

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 4

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	121
Elektromagnetické pole a lidský organismus	122
Čtenáři se ptají	125
Dopis měsíce	126
Jak na to	126
Nové součástky	127
Stavebnice mladého radioamatera	128
Navijedka křížových cívek	130
Úprava tranzistorových přijímačů pro příjem DV	133
Ještě jednou regulátor rychlosti stěračů	137
Radioelektronika programovaná v ohlasech čtenářů	138
Nf zesilovač s doplňkovými tranzistory	143
Televizní anténní předzesilovače	144
Měření kmitočtových vlastností tranzistorů	146
Tranzistory KU605, KU606, KU607	147
Filtry proti rušení televize	151
Vysokonapětové usměrňovače s křemíkovými diodami	153
Návrh špičkového přijímače pro KV (4. pokrač.)	154
Soutěže a závody	156
DX	157
Naše předpověď	158
Přečteme si	158
Četli jsme	159
Inzerce	159
Nezapomeňte, že	160

Na straně 139 a 140 jako vyjimatelná příloha Programovaný kurs radioelektroniky.

Na str. 141 a 142 jako vyjimatelná příloha Malý katalog tranzistorů.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, ing. A. Lavante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telef. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil MAGNET administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 8. dubna 1969.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s pracovníkem federálního výboru pro pošty a telekomunikace dr. Josefem Petránkem o novinkách a zajímavostech kolem rozhlasu, televize a amatérského vysílání.

Pokud je nám známo, byl jste ještě nedávno pracovníkem Ústřední správy spojů. To znamená, že v souvislosti s federalizací došlo i v oblasti spojů ke změnám. Můžete nás s nimi seznámit?

V souvislosti s novým státoprávním uspořádáním vznikly již začátkem letošního roku v dosavadním resortu spojů tři nové ústřední orgány: federální výbor pro pošty a telekomunikace s působností na území celé federace, ministerstvo pošt a telekomunikací pro Českou socialistickou republiku a ministerstvo dopravy, pošt a telekomunikací pro Slovenskou socialistickou republiku. Tyto tři nové orgány převzaly od března letošního roku celou působnost bývalé Ústřední správy spojů, která současně zanikla. Jak je z pojmenování nových ústředních orgánů zřejmé, vrací se náš rezort opět ke svému tradičnímu názvu, který je ve světě běžný.

Jaká je působnost nových orgánů pošt a telekomunikací na úseku rozhlasu a televize?

Jedním z hlavních úkolů resortu pošt a telekomunikací je zajistit, aby celé území našeho státu bylo pokryto kvalitním rozhlasovým a televizním signálem. Za tím účelem zajišťuje proto zejména výstavbu, provoz a údržbu rozhlasových a televizních vysílačů včetně kabelových a radioreléových tras pro přenosy. Orgánům pošt a telekomunikací přísluší také péče o neustálý rozvoj rozhlasu a televize, zejména o zavádění nových druhů vysílání, jako je v současné době např. stereofonní vysílání, příprava druhého televizního programu a vysílání barevné televize. Do resortu pošt a telekomunikací patří i tzv. radiokomunikační odrušovací služba, která má pečovat především o zajištění nerušeného příjmu rozhlasu a televize. Pro zajímavost bych chtěl uvést, že právě tuto službu, i když vyžaduje značné finanční náklady, poskytuje náš rezort veřejnosti zdarma.

To je ovšem zajímavé. Víme přece, že posluchači rozhlasu a televizní diváci platí za používání svých přijímačů poplatky, které nepochybně vynášejí také nemalé částky. Kam tedy jdou tyto peníze?

Je sice pravda, že pošty vybírají za rozhlasové a televizní přijímače poplatky – nikoli však pro sebe. Vybrané rozhlasové poplatky jdou totiž na účet Čs. rozhlasu a televizní poplatky dostává Čs. televize. Pošty si z nich ponechávají jen 6 % jako manipulační poplatek za obstarání výběrčí služby. Není tedy třeba podezírat náš rezort, že by zvýšením těchto poplatků usiloval o zvýšení svých příjmů.

Kdo tedy hradí vašemu resortu náklady spojené s činností na úseku rozhlasu a televize?



Provozní náklady hradí Čs. rozhlas a Čs. televize na základě zvláštních smluv. Výše částek, kterými obě tyto instituce přispívají resortu pošt a telekomunikací na rozhlasové a televizní vysílání, závisí v podstatě na počtu odvysílaných hodin a na výkonu použitých vysílačů.

Když už jsme se dostali k poplatkům za rozhlasové a televizní přijímače, čtenáře by jistě také zajímalo, kdo stanoví výši těchto poplatků.

Výše poplatků je stanovena tzv. poplatkovým řádem, který vydalo již v roce 1951 tehdejší ministerstvo informací a osvěty. Platí tedy již bezmála dvacet let a není proto divu, že dnešním potřebám už dávno neodpovídá. V době jeho vzniku nebyla ještě televize, proto byl později novelizován a doplněn o poplatky za televizi. Přesto se dnes vyskytuje řada dalších obtíží, které souvisí s rozvojem rozhlasu a televize a zejména s novými druhy přijímačů. Jako příklad lze snad uvést fakt, že tento předpis nemohl počítat a také nepočítal s přenosnými rozhlasovými i televizními přijímači, které se vlivem tranzistorizace v posledních letech velmi rozšířily. Všechny tyto důvody vedly k tomu, že se v roce 1966 začalo pracovat na přípravě nového rozhlasového a televizního řádu. Bohužel, později práce uvázla, protože se prozatím nepodařilo sjednotit názory všech zainteresovaných orgánů a institucí na některé zásadní otázky. Proto také ještě dodnes platí starý poplatkový řád, o kterém jsem mluvil.

Tento starý řád je ovšem podle našeho názoru příliš komplikovaný a lidem není mnoho otázek jasných. Můžete nám vysvětlit, jak je to např. s přijímači do auta a s druhými přijímači na chatě, abychom zůstali u těch nejčastěji se vyskytujících nejasností?

Novelizace poplatkového řádu přispěla k tomu, že způsob zpoplatnění rozhlasových a televizních přijímačů není jednotný. U rozhlasových přijímačů platí, že zaplacením jednoho poplatku získává posluchač právo používat ve své domácnosti libovolný počet přijímačů, zatímco u televize se platí za každý přijímač, i když jsou přijímače v téže domácnosti. U rozhlasových poplatků existují však ještě některé výjimky – a to jsou právě případy, o nichž jste mluvil. Samostatný poplatek je posluchač po-

vinen platit za další přijímač, který má trvale v tzv. druhém bytě, tj. ve většině případů právě na chatě. Převážení přijímače a jeho přechodné používání na chatě (např. o dovolené) je ovšem možné bez placení dalšího poplatku. Druhý případ se týká přijímačů do auta. Tady je otázka složitější. Používá-li automobilista ve voze běžný přenosný přijímač, který si položí např. na sedadlo, nemusí za něj platit další poplatek za předpokladu, že již za jeden přijímač platí. Druhý poplatek však musí platit tehdy, jde-li o přijímač konstruovaný k provozu v motorovém vozidle, pokud je připojené vozidlovou anténu a napájen ze zdroje vozidla (autobaterie). Na rozdíl od jednotlivých občanů jsou podniky a různé organizace povinny platit poplatky za všechny rozhlasové přijímače, které používají. Poplátky za přijímače vypůjčené z půjčoven průmyslového zboží jsou zahrnuty již v půjčovném a není je proto třeba přihlašovat na poště k evidenci. To se však netýká přijímačů z „multiservisu“.

To by snad stačilo jako vysvětlení i jako důkaz toho, že naše námitka proti značné složitosti tohoto systému není neopodstatněná. Zúčastnil jste se jistě mnoha jednání o novém znění rozhlasového a televizního řádu – co by měl podle vašeho názoru řešit a jak by měl vypadat?

Kromě mnoha jiných věcí, mezi něž patří i stanovení výše poplatků, měl by řešit právě ty otázky, o kterých jsme hovořili. To znamená zejména otázku přijímačů do auta, otázku přenosných přijímačů, jednotné úpravy poplatků za rozhlasové i televizní přijímače (tj. otázku dalších televizních přijímačů v téže domácnosti) aj. Podle mého názoru by měl být nový řád takový, aby jeho ustanovení co nejméně vedla občany k jeho obcházení – to znamená jednoduchý, srozumitelný a spravedlivý.

S tím se dá jen souhlasit a věřit, že takový skutečně bude. Teď však trochu z jiného konce: naši čtenáři s mimořádnou pozorností sledovali diskusi o tom, máme-li se v barevné televizi rozhodnout pro systém SECAM nebo PAL. V poslední době nastalo kolem této otázky mlčení. Padlo již definitivní rozhodnutí?

Mohu říci, že dosud nebylo rozhodnuto, který systém barevné televize bude u nás zaveden, zda to bude soustava SECAM nebo soustava PAL.

Také o zavedení druhého televizního programu se již dlouho hovoří. Slyšeli jsme dokonce i několik termínů, ale každý z nich byl nakonec znovu odsunut. Můžete nám povědět, jak vypadá situace dnes?

Podle současného stavu lze předpokládat, že s vysíláním druhého televizního programu se začne v roce 1970 v oblasti Prahy, Bratislavy, Ostravy a popř. i Brna. Postupně má být síť vysílačů druhého programu dobudována tak, aby pokryla celé území státu. Tyto vysílače, které budou pracovat ve IV. televizním pásmu, budou schopny vysílat i barevný televizní program. Protože však o soustavě barevné televize nebylo dosud rozhodnuto, nelze očekávat, že by se v rámci druhého televizního programu mohlo současně začít i s pravidelným barevným televizním vysíláním.

Třetím takovým „bolavým“ problémem je rozhlasové stereofonní vysílání. Dočkáme se brzy toho, že bude pravidelné?

Zkušební stereofonní vysílání pro veřejnost mohou již delší dobu pravidelně přijímat posluchači stanice Praha v rámci třetího rozhlasového programu na

VKV, a to v rozsahu asi 3 až 4 hodin týdně. Nedávno začala vysílat stereofonně na zkoušku i Bratislava. Se zahájením řádného – tedy ne již jen zkušebního – vysílání stereofonních pořadů lze počítat již v nejbližší době (dopadne-li dobře přejímka technických zařízení, možná i dřív, než vyjde toto číslo AR).

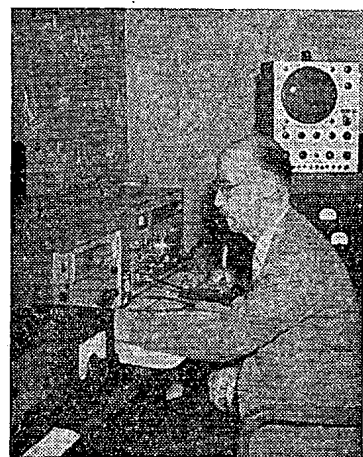
A když už jsme u těch bolestí, aspoň pro zajímavost odpověď, třeba jen jednou větou: rozloučíme se se sdrůženým inkasem?

Musím vás zklamat, ale asi ne. Se zrušením sdrůženého inkasa se nepočítá. Počítá se však s postupným odstraněním nedostatků...

Nakonec ještě otázku, která zajímá amatéry-vysílače. Hovořilo se v loňském roce o tom, že celá agenda spojená s amatérským vysíláním přejde z ministerstva vnitra na tehdejší Ústřední správu spojů, tedy dnešní rezort pošt a telekomunikací. Platí, to ještě stále a kdy k tomu dojde?

Na základě dohody mezi ministerstvem vnitra a býv. Ústřední správou spojů má být agenda amatérských vysílačů stanic skutečně převedena zpět do rezortu pošt a telekomunikací. Toto rozhodnutí platí i nadále a je uvedeno i v akčním programu ministerstva vnitra. V současné době se však hledá nejvhodnější způsob realizace tohoto převodu. V každém případě lze očekávat, že k němu dojde ještě v letošním roce, snad dokonce v jeho první polovině. Samozřejmě, že pak budeme včas informovat především čtenáře Amatérského radia.

Zemřel MUDr. Z. Václavík, W2NWM



3. února 1969 zemřel po autonehodě ex OK2SI (po válce W2NWM), MUDr. Zdeněk Václavík. Byl nadšeným radioamatérem od roku 1928 a mezi amatéry-vysílači měl pověst výborného operátora a DX-mana. V roce 1939 byl nucen uprchnout i s chotí před nacistickým režimem a po dramatických dobrodružstvích se dostal do Hajdarábadu v Indii, kde byl zaměstnán jako závodní lékař v továrně, jejíž zařízení je dilem pracovníků brněnské Škodovky. V roce 1946 se přestěhoval do New Yorku, kde si otevřel ordinaci. V roce 1956 se přestěhoval do Binghamp-tonu, kde byl přednostou psychiatrického oddělení. Z USA vysílal pod značkou W2NWM a rád navazoval spojení s čs. amatéry. V Československu byl naposledy v roce 1967.

## Elektromagnetické pole A LIDSKÝ ORGANISMUS

MUDr. Jiří Štverák, CSc., ing. Zdeněk Frank

Při různých diskusích se často setkáváme s otázkou: naše generace žije v poli elektromagnetické energie z nejrůznějších zdrojů – naši otcové tuto energii neznali. Jaké jsou vlivy této, „nové“ všudypřítomné energie na člověka? Naš časopis se zabývá téměř v každém čísle konstrukcemi se zdroji této energie. Její vlivy na lidské zdraví jsme však dosud souhrnně nezhodnotili. Tento článek chce kromě informace o zajímavém odvětví lékařství podat vysvětlení těchto otázek.

Aby se člověk mohl přiblížit k naplnění smyslu svého života, musí neustále rozšiřovat a prohlubovat své znalosti. Souhrn výsledků cílevědomého úsilí po poznávání můžeme označit termínem civilizace. To je však jen jedna – pozitivní – stránka věci. Současné s výhodami civilizace musíme mít na zřeteli i negativní důsledky, které sebou moderní život nese.

Jedním takovým činitelem jsou elektromagnetická pole vysokých a velmi vysokých kmitočtů, využívaná k nejrůznějším účelům.

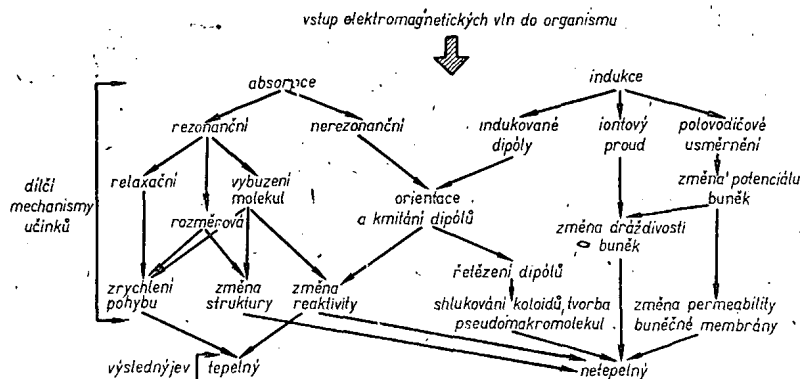
Během svého vývoje (druhového i individuálního) byl člověk chráněn proti téměř všem druhům elektromagnetického a korpuskulárního záření ze Slunce a z kosmu bariérou z různých složek v atmosférickém obalu Země, která většinu záření mimozemského původu pohlcuje nebo odráží. To, že pozemské živé organismy nepřicházely do styku se zářením z mimozemských zdrojů, má opět dvě stránky. Relativní výhodou této skutečnosti je, že záření nepoškozovalo živý organismus. Na druhé straně však organismus nemohl získat přirozenou ochranu proti vlivům, s nimiž se v průběhu svého vývoje setkal.

Moderní život je nemyslitelný bez radiového spojení, televize, radiolokátorů, směrových pojtek; elektromagnetického vlnění se využívá v průmyslu i v jiných oborech národního hospodářství.

Společným jmenovatelem všech těchto oborů je vytváření elektromagnetických polí o nejrůznějších kmitočtech. Počet lidí profesionálně vystavených jejich účinkům se neustále zvětšuje a při dlouhodobém působení elektromagnetických vln musíme u těchto lidí počítat se vznikem subjektivních i objektivních zdravotních obtíží.

### Elektromagnetické pole jako fyzikální činitel prostředí

Při vysvětlování a popisu účinků elektromagnetického pole na lidský organismus je třeba uvést, že teoreticky by elektromagnetické záření mohlo být biologicky aktivní v celém známém kmitočtovém spektru. Velmi přibližně můžeme biologicky významnou část spektra elektromagnetických vln omezit kmitočty 30 kHz až 300 GHz; vlivy elektromagnetického vlnění ležícího vně tohoto spektra nejsou předmětem článku. Stupeň biologické účinnosti elektromagnetického pole je tedy „kmitočtové



Obr. 1. Některé důležitější mechanismy biologických účinků radiových vln a jejich vztahy (Marha)

závislý“; přesnou závislost není možné stanovit zejména proto, že její zjištění je poněkud složitější než např. změření kmitočtové závislosti zesílení „neživého“ elektronického prvku. Je však známo, že některé části uvedeného kmitočtového spektra jsou biologicky aktivnější než jiné. Různí autoři se shodují v názoru, že jedna z velmi aktivních oblastí spektra leží přibližně mezi 8 a 40 cm vlnové délky (ve vzduchu). Účinky elektromagnetického pole na organismus se samozřejmě liší i podle toho, jaká je jeho intenzita (při vyšších kmitočtech dáváme ze známých důvodů přednost veličině „výkonová hustota“). Záleží i na tom, jak dlouho elektromagnetické pole na organismus působí. Kmitočet, intenzita (výkonová hustota) elektromagnetického pole a doba jeho působení jsou proto základními kritérii, která ovlivňují jeho výsledné účinky.

Jsou známa i jiná kritéria: není například lhostejné, působí-li pole nepřetržitě (CW) nebo pulsně (rozumí se, zůstává-li střední intenzita pole za zvolený časový úsek stejná). Význam mají i specifické, předem nezjistitelné zvláštnosti konkrétních organismů, druh polarizace apod. Tato kritéria však uvádíme jen jako doklad toho, že biologický výzkum v tomto oboru se setkává s některými problémy, které neznají obory podléhající o neživé přírodě.

#### Živý organismus v elektromagnetickém poli a dnešní představa o mechanismu působení

Nejzajímavější částí článku by mělo být vysvětlení, jak vlastně elektromagnetické pole na organismus působí, které prvky obsažené v organismu vlivu tohoto pole podléhají, jaký je mechanismus účinků elektromagnetického pole na organismus. V souladu s [3] však musíme konstatovat, že pro mechanismus účinků postrádáme dosud jedno-

značný výklad a případné objasnění se pohybuje na úrovni hypotézy až teorie. Můžeme proto jen konstatovat, že organismus jako biologický systém obsahuje vždycky elektricky nabitě částice, které jsou nejen průvodním jevem života organismu, ale pravděpodobně i jeho nutnou podmínkou. Při dopadu elektromagnetické energie na organismus pak ta její část, která se neodrazí od povrchu, vstupuje do tohoto elektricky aktivního prostředí, ovlivňuje je – je jím absorbována. Dochází k orientaci elektrických dipólů, k jejich rozkmitání, ke zvýšení teploty, která za určitých předpokladů dosáhne takového stupně, že si s ní již organismus neví rady a nedokáže ji „stabilizovat“ působením vlastního termoregulačního systému. Kromě toho i tehdy, jestliže se tento tzv. „tepelný jev“ vlivem vlastní termoregulace organismu neuplatní, dochází k přechodným (popřípadě trvalým) změnám v elementárních stavebních částicích organismu, v buňkách, které tvoří v některých případech uzavřené elektrické systémy. Tyto změny mohou být okamžité, mohou však mít i kumulativní charakter a potom mohou být příčinou změn ve větších částech organismu i v organismu jako celku (obr. 1). Není bez zajímavosti, že některé části organismu je možné považovat za polovodiče a že jako u polovodičů u nich můžeme hovořit i o pojmech jako „voltampérová charakteristika“, „pracovní bod“, „záporný odpor“ atd. Podrobnosti se čtenář může dovědět z publikací [3] a [5].

#### Biologické účinky elektromagnetického pole velmi vysokého kmitočtu

Současná literatura v oboru biologických účinků elektromagnetického pole, především mikrovln, nám (již nyní) dává nezvratné důkazy o tom, že interakci mezi elektromagnetickým polem a fyzi-

logickým objektem vznikají zásahy do biologických funkcí, které při delším nebo intenzivnějším působení mohou přecházet i ve změny nevratné [2], [1], [4].

Pro lepší porozumění zachováváme při výkladu těchto změn určitý schématický přístup. Rozlišujeme totiž jednak jev doprovázený významným zvýšením teploty, jednak vlastní specifický jev radiových vln, který vzniká, aniž by v exponovaném organismu k tomuto zvýšení došlo.

První poznatky o působení zejména některých pásem radiových kmitočtů na biologický objekt nás nenechávají na pochybách o tom, že se v ozářeném organismu zvýší teplota. To vyvolává okamžitou mobilizaci příslušných termoregulačních pochodů, jimiž je ten který živočišný druh vybaven.

Krátkodobé a přiměřené zvýšení teploty není nebezpečné a dokonce se ho i léčebně využívá (např. u diatermie). Nefyziologická přehřátí velkých oblastí těla však působí rozšíření cévního řečiště a tím relativní nedostatek krve v oběhovém systému. Při delším působení nebo při vyšších teplotách dochází dokonce k poškození cévní stěny a k průniku krve mimo cévní řečiště. Při teplotách nad 40 °C je poškozována látková výměna na buněčné úrovni. Při uvedených teplotách se např. prudce zmenšuje účinnost enzymů, které kontrolují většinu metabolických pochodů v buňkách. Další zvyšování teploty může vést až k denaturaci bílkovin, což představuje nevratné poškození příslušné tkáně.

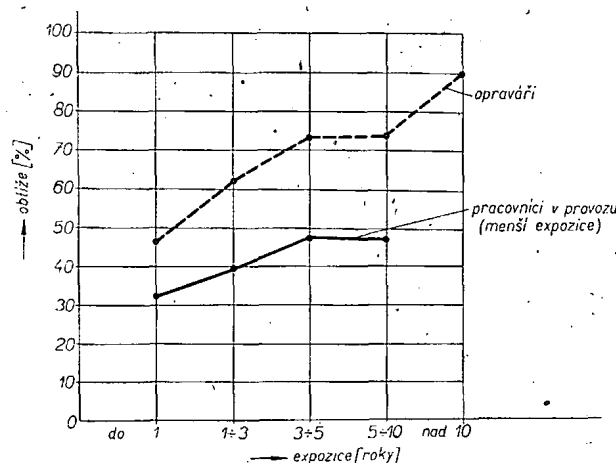
Tento obraz poškození ovšem můžeme najít jen v mimorádných případech závažně dlouhé expozice, například při pokusech na zvířatech.

V praxi se můžeme s tepelnými projevy setkat běžně. Nastavíme-li ruku před otevřený vlnovod, máme zcela zřetelný pocit tepla. Toto teplo je ovšem velmi nebezpečné pro tkáně orgánů, které nejsou vybaveny k okamžitému odevzdávání přebytečného tepla. Poměrně značně citlivá na přívod tepelné energie je např. oční čočka, která nemá vlastní cévy a přebytek tepla se zbavuje pouhým předáváním tepla do okolí. V začátcích používání radiolokátoru skutečně docházelo k případům jejího poškození u osob, které se zdroji záření pracovaly.

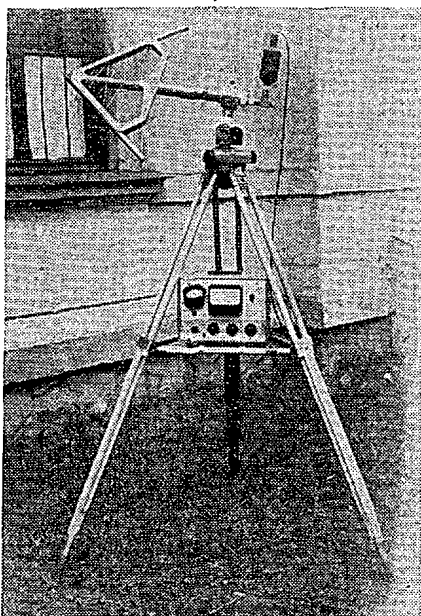
Podobně je na přehřátí velmi citlivá buněčná výstelka semenných kanálků u mužských rozplodovacích orgánů, jejichž funkce (tvorba hodnotných spermií) je podmíněna přesným udržováním optimální teploty. Na přehřátí jsou více nebo méně citlivé i ostatní vysoce specializované buňky, např. střevní buněčná výstelka, ledvinná tkáň, nervová tkáň atd.

Z mnoha pokusů, které měly za úkol vysvětlit mechanismus tepelného jevu, lze vyvodit některé obecnější závěry, které jsou důležité pro zajištění účinné ochrany pracovníků ze zdroji záření.

1. Na podkladě údajů o výměně tepla u člověka bylo zjištěno, že významné zvýšení teploty v organismu je málo pravděpodobné, nepřevyšuje-li pohlcované záření 10 až 15 mW/cm<sup>2</sup>.
2. Při stejné intenzitě záření je vyvoláván větší tepelný jev při vlnových délkách záření kolem 10 cm než při použití vlnových délek např. 150 cm a delších.



Obr. 2. Rozvoj zdravotních obtíží u pracovníků se zdroji elektromagnetického záření v průběhu deseti i více let expozice. (Baraňski)



Obr. 3. Měřič výkonové hustoty elektromagnetického pole PO-1

3. U anestetizovaných objektů (kde je současně omezena funkce řídicího centra termoregulace) dochází k uspíšení projevů přehřátí.
4. Při opakovaném ozáření dochází u pokusných zvířat k adaptaci termoregulačních pochodů; zvířata snášejí delší expozici ozáření ve srovnání se zvířaty neadaptovanými.

V průběhu experimentálního výzkumu se však přišlo na závažnou okolnost, že totiž všechny změny v organismu nelze vysvětlit pouhým přehřátím.

Když se např. srovnával účinek mikrovln a účinek infračerveného záření (tepelného), zjistilo se, že u varlat kryších samců ozářovaných 10 minut vlnami o délce 12 cm došlo při zvýšení teploty v ozářované oblasti na 30 až 35 °C k příslušným degenerativním změnám. Jestliže však mělo být těchto degenerativních změn na výstelce semenných kanálků dosaženo jen infračerveným zářením, musela se tato oblast ohřát nejméně na 40 °C.

Předpokládá se, že v případě specifického účinku mikrovln může dojít v ozářované tkáni ke změnám bez porušení vzhledu a struktury buněk.

Za tím účelem byly sledovány změny obsahu Zn<sup>65</sup> v předstojné žláze kryších samců. Zjistilo se, že po pětiminutovém ozáření předstojné žlázy mikrovlnami ( $\lambda = 12$  cm) došlo k významnému poklesu obsahu Zn<sup>65</sup>. Při ozářování infračerveným zdrojem k tomuto poklesu nedošlo, i když teplota prostaty stouplá na 41 °C.

Závěry z těchto a mnoha dalších pokusů, při nichž byl organismus vystavován účinkům mikrovlnného záření, svědčí jednoznačně o tom, že kromě tepelných efektů dochází při ozářování i ke vzniku a projevům efektů netepelných. Netepelným účinkem mikrovln může být ovlivněna nejen funkce oka a rozplazovacích orgánů, ale i nervové soustavy, žláz s vnitřní sekrecí, krevní obraz a biochemismus organismu.

#### Účinky elektromagnetického pole na člověka

Dnes je nesporně prokázáno, že působení mikrovln na exponované pracovníky může v havarijní situaci nebo při nedodržení ochranných předpisů vy-

Tab. 1. Přípustné ozáření organismu elektromagnetickým polem

	Pásmo vř [V × hod × m <sup>-1</sup> ]		Pásmo vř [μW × hod × cm <sup>-2</sup> ]
	10 kHz až 30 MHz	30 MHz až 300 MHz	300 MHz až 300 GHz
Pracovníci u vř a vř generátorů	80		při nepřetržitém provozu (CW) 200 při pulsním provozu 80
Obyvatelstvo a ostatní pracovníci	72	24	při nepřetržitém provozu (CW) 60 při pulsním provozu 24

volat řadu subjektivních i objektivních klinických změn.

V dřívější době byla při vyšetřování zdravotního stavu osob pracujících se zdroji záření věnována největší pozornost stavu čočky, popřípadě funkci semenných kanálků. Dnes – díky soustavné zdravotní výchově – se u těchto pracovníků sleduje zejména stav nervového systému.

U osob, které byly nadměrně vystaveny účinkům mikrovln, lze na podkladě elektroencefalografických nálezů pozorovat např. změny v elektrické aktivitě mozku. Jsou vypracovány jemné diagnostické metody, které odhalují odchylky ve vegetativních nervových regulacích i jiné další změny, patřící již do patologických procesů. Tyto změny mohou dnes být specializovaným neurologem odhaleny.

Při hrubších poškozeních můžeme u postižených osob najít poruchy na krevním oběhu a to v celém rozsahu, od vlásečnic až po srdeční sval. Jsou však zaznamenány i poruchy zažívacího traktu a jiných důležitých funkčních oblastí organismu, jestliže byly vystaveny působení elektromagnetického záření.

Zmíněné poruchy se mohou zpětně přenášet i do psychické sféry člověka a tak lze zjistit řadu subjektivních obtíží, které se v závislosti na době expozice u pracovníků se zdroji záření hromadí. Na podkladě dlouhodobého sledování velkých počtů osob ozářovaných v pracovním procesu je možné konstatovat statisticky významný vzestup těchto subjektivních obtíží u exponovaných osob (např. opravářů) ve srovnání s lidmi, kteří byli ozářováni jen v menší míře nebo vůbec ne (obr. 2).

Tato zjištění vedou k závěru, že subjektivní potíže byly dosud podceňovány, především proto, že se vyskytují v určitém rozsahu i u běžné stárnoucí populace.

#### Ochrana

Zdravotnická výchova může někdy být – zejména na začátku – negativní, neboť se stává, že zainteresovaná část lidí bagatelizuje a odmítá snahy o zlepšení pracovního prostředí. Na druhé straně mohou lidé popularizované objektivní výsledky zkoumání přeceňovat, což vede k názorům, že škodlivá složka (v tomto případě elektromagnetické záření) je velmi nebezpečná a že každý sebenepatrnější kontakt s ní přináší smrtelné nebezpečí. Je zřejmé, že žádné z těchto hledisek není správné. Hygienické předpisy a rozumná úvaha každého poučeného člověka dnes poskytují možnost posoudit skutečné pracovní riziko a dávat odpověď na otázku, jak se před případným nebezpečím chránit. Bude proto účelné všimnout si v této

souvislosti některých údajů u nás platné hygienické normy [7]. V ní se celé biologicky významné kmitočtové spektrum rozděluje na dvě pásma: pásmo vř (do 300 MHz) a vř (nad 300 MHz). Přípustné ozáření – tj. součin intenzity (výkonové hustoty) elektromagnetického pole a doby působení – se pak definuje pro jeden kalendářní den tak, jak uvádí tab. 1. Přitom intenzita pole se zjišťuje měřením vhodným měřicím (obr. 3), doba působení záření se zpravidla stanoví zpracováním profesiogramu.

Je zřejmé, že s elektromagnetickým polem o intenzitách několika  $\frac{V}{m}$  se mo-

hou amatéři - vysíláči setkat zcela běžně a že je proto správné, budou-li zachovávat jisté pracovní návyky, vyplývající z vědomí o biologické aktivitě elektromagnetického záření. Pravděpodobně nebude nutné, aby si po přečtení článku opatřovali pro své vysíláče Faradayovy klece, popř. pracovali ve speciálních stíněných oblecích; používaných na některých profesionálních pracovištích (obr. 4).

Většinou stačí, uvědomí-li si možnost poškození zdraví a nebudou-li u vyzářujících částí svého zařízení (antén, napájecí) prodlévat déle, než je nezbytně nutné. Je totiž docela dobře možné, že na části subjektivně pociťovaných obtíží



Obr. 4. Ochranný oděv s velkým drátěným pletivem

dlouholetých amatérů-vysílačů může mít podíl i působení elektromagnetického záření, pravděpodobně ve spojitosti s jinými negativními životními činiteli, na které naše současná společnost rozhodně není chudá. Je-li k dispozici vhodný vf voltmetr, není problémem vyhodnotit hygienickou situaci u vysílačích zařízení objektivně [8].

#### Výhledy do budoucnosti

Současný vývoj radiotechniky je mimo jiné charakterizován zvěšovaním intenzity vyzařované energie. To znamená, že hygienická opatření, která dnes uskutečňujeme individuální ochranou jednotlivce, ochranou pracovišť a instruováním všech pracovníků, kteří se zdroji záření pracují, budou muset být důslednější.

To, že se používání elektromagnetického pole velmi vysokého kmitočtu stává závažným hygienickým, tedy společenským negativním problémem, nesmí však být příčinou, která by měla lidskou společnost odradit od dalšího rozvoje radioelektroniky. Negativním vlivům rozvíjející se civilizace je třeba čelit dalším zkoumáním všech dosud nepoznaných problémů. Z oboru fyziologie lze uvést hned několik jevů, o nichž dnes ještě není známo, kam jejich řešení povede. Byly např. pozorovány případy, že osoby vystavené pulsním elektromagnetickým vlf polím měly velmi zřetelné sluchové vjemy. Je pravděpodobné, že touto cestou by bylo možné přispět k objasnění mechanismu vnímání pomocí receptorů příslušných nervových drah (receptor je zakončení nervu, schopné přijmout určitou informaci o prostředí). Presman [5] např. vypracoval hypotézu, podle níž jsou některé procesy v živých organismech na všech úrovních (od molekulárních až do systémových) uskutečňovány i vnějšími elektromagnetickými poli.

Některé práce pojednávající o změnách buněčných jader při expozici vlf ukazují na možnost ovlivnění komponent, které mají genetický (dědičný) význam. Strukturální útvary chovající genetické vlastnosti – chromozomy – byly často středem zájmu různých badatelů. Zdá se, že vlf pole může být za jistých okolností tzv. mutagenním činitelem, tj. činitelem majícím schopnost ovlivňovat vrozené vlastnosti. Byly již zveřejněny údaje o statisticky významném vlivu elektromagnetického pole na pohyblivost dětí v rodinách osob žijících v okolí rozhlasových vysílačů. Faktor vlf a vvf je přitom svým způsobem výjimečný, protože je možné prakticky libovolným způsobem měnit jeho intenzitu, dobu působení a dokonce i jakost, která závisí na jiných okolnostech (tvar pulsů, opakovací kmitočet atd.).

Za velmi závažné je možno považovat pozorování, že při chronickém ozařování mikrovlnami dochází v různých tkáních ke změnám množství kyseliny ribonukleové a desoxiribonukleové a příslušných fermentů, které jsou velmi důležitou součástí života buňky a jejího jádra.

Byly konány pokusy, které měly za úkol osvětlit, jaký je vztah mezi vlf a vvf polem a novotvory. I když některé pokusy vyzněly slibně, je v tomto směru ze strany onkologů prozatím určitá zdrženlivost.

Poznatků z oboru působení vlf a vvf polí v oblasti fyziologie, biologie, biochemie i chemie je mnoho. Dnes je však zřejmě ještě příliš brzy, abychom se mohli s touto problematikou jednoznačně vypořádat a mohli ji považovat za definitivně vyřešenou.

#### Literatura

- [1] Baraňski, S.: Biologické dějství mikrovlon v ísledovaniích VIAM. VI. Konferencií Aviaciíoných vračej socialistických stran Evropy, str. 55 až 67.
- [2] Gordon, Z., V.: Voprosy gygieny truda i biologického dějství elektromagnetných polej svérchvysokích častot. Medicina 1966, str. 162.
- [3] Marha, K. a kol.: Elektromagnetické pole a životní prostředí. St. zdrav. nakl.: Praha 1968.
- [4] Mumford, W., W.: Some technical aspects of mikrowave radiation hazards. Proc. IRE 49, 1961, str. 427 až 447.
- [5] Presman, A., S.: Issledovaniia biologického dějství mikrovlon. Zarubežnaja radioelektronika 1964, č. 3 a 4, str. 63 až 87, 67 až 78.
- [6] Štverák, J., -Frank, Z.: Elektromagnetické záření velmi vysokého kmitočtu. Některé otázky hygieny práce a vyhodnocení zdrojů užívání v ČSLA. Závěrečná práce ÚLZ č. 113.
- [7] HE - 344.5: Jednotná metodika stanovení intenzity pole a ozáření elektromagnetickými vlnami. Výnos hlavního hygienika ČSSR z 21. 1. 1965.
- [8] Musil, J.: Měření intenzity elektromagnetického pole pro hygienické účely. Sdělovací technika 13/65, str. 145 až 146.



Jsem začínající radioamatér. Kde bych si mohl koupit příručku, v níž bych se dověděl o nastavování klidového proudu tranzistorů, sladování atd.? (Jarý A., PS Strážov).

Pro začínající radioamatéry, kteří to myslí se svým koníčkem vážně, uveřejňujeme v našem časopise již delší dobu programovaný kurs radioelektroniky, v němž se probírá radiotechnika od samých začátků. V současné době jsou na řadě základy tranzistorové techniky. Pokud by Vám nevyhovoval tento způsob učení, vyšel nedávno v SNTL, Praha 1, Spálená 51, Kurs tranzistorové techniky, v němž se podrobně a postupně probírají základy tranzistorové techniky a tranzistorových obvodů. Také některá ze starších čísel Radiového konstruktéra (např. č. 3/66 „Jak pracovat s tranzistorem Tesla“; č. 4/67 „Nebojte se počítání“) byla věnována osvětlení základních radiotechnických pouček a zákonů.

Jakou hodnotu má termistor použitý v přijímači Doris? (Plaček J., Olomouc).

Termistor v přijímači Doris má 150 Ω, ± 20 % a typové označení TR93 150 A.

Jaké technické parametry mají cívky feritové antény a výstupního transformátoru tranzistorového přijímače Dana? (Balík Z., Znojmo).

Cívka feritové antény má 120 závitů vlf lanka 7 × 0,04 mm. Vazební vinutí ze stejného vodiče má 15 závitů. Výstupní transformátor má 2 × 302 závitů s odbočkou na 142. závit, k níž je připojen reproduktor. Průměr drátu se nám bohužel nepodařilo zjistit, dá se však určit z průřezu okénka transformátoru.

Kde bych mohl koupit obrazovku 251QQ44, kanálový volič s tranzistorem a jaké má obj. číslo feritové jádro Tr<sub>2</sub> z článku Jednoduchý televizor (AR 5/68)? (Zoller J., Zempl. Hamre).

Obrazovku by měla mít na skladě většina prodejen Tesla, jejichž adresy byly v posledních měsících několikrát uveřejněny. Lze ji však (i tranzistorový kanálový volič – stojí přes 1 000,— Kčs!) objednat i v prodejně Radioamatér, Žitná 7, Praha 1. Feritové jádro Tr<sub>2</sub> je typu EE7 × 8.

Kde bych mohl sehnat kapesní katalog elektronek a tranzistorů Tesla, který již delší dobu není na trhu? (Vojtechovský R., Košice).

Kapesní katalog měl být již na trhu, pro zdržení v tiskárně se však bude prodávat teprve asi v dubnu. V tomto měsíci (raději až koncem) je možné jej objednat i na dobírku v prodejně Radioamatér v Praze a měly by jej prodávat také všechny prodejny Tesla.

Jaké jsou údaje vlf tlumivky pro mf díl přijímače VKV, popsáný v RK 1/68? Jde o tlumivky L<sub>10</sub>, L<sub>11</sub>, L<sub>12</sub>. (Švihálek K., Třebíč-Borovina).

Vlf tlumivky jsou stejné jako vlf tlumivka v ladicím dílu, tj. mají 22 až 30 závitů drátu o Ø 0,4 mm na feritové tyčce o Ø 3 až 4 mm (tím větší průměr, tím více závitů).

Jaké šumové číslo má televizor Dajána nebo Blanky? (Štěpán Z., Č. Krumlov).

Podle naší normy se měří u televizních přijímačů citlivost a poměr signál/šum. Šumové číslo v kT<sub>2</sub> se neudává. Normalizované veličiny v normalizovaných jednotkách jsou pro TVP Dajána v našem testu v AR 11/67.

Mohli byste mi sdělit údaje tranzistoru P14 (Tesla) a jak bych mohl připojit venkovní anténu na sovětský tranzistorový přijímač Orbita? (Macura O., S. Bohumín).

Pokud je nám známo, tranzistor P14 Tesla nevyrábí. Nejsou alespoň uvedeny v žádném katalogu Tesla; jde o sovětské tranzistory.

Venkovní anténu lze připojit tak, že na feritovou anténu se navine několik závitů drátu (až 10 závitů). Jeden konec této cívky se uzemní a na druhý konec se připojuje venkovní anténa. Tato cívka se umísťuje na opačný konec feritové tyčky, než je běžná ladicí cívka s vazebním vinutím.

\* \* \*

Tým inženýrů-elektroniků (specializace číslíková a analogová elektronika, měřicí technika, regulace a servomechanismy, logické obvody a automatizace) nabízí zájemcům o výpočty, návrhy a vývoj nejrůznějších konstrukcí po dohodě a příslušných smlouvách o termínech, finančních otázkách apod. své služby.

Podniky a ústavy mohou prostřednictvím redakce navázat s: emitro pracovníky styk.

\* \* \*

Upozorňujeme čtenáře na chybu ve schématu elektronického blesku v AR 2/69, str. 57, obr. 1. Tranzistor AD136 je typu p-n-p, tzn. že vývody emitoru a kolektoru mají vzájemně prohozeny (kladný pól baterie na emitoru, záporný přes vinutí n<sub>1</sub> na kolektoru).

\* \* \*

Čtenářům, kteří nás žádali o plošné spoje přijímače do auta (AR 1/69), sdělujeme, že jsme je od autora vyzádali, a uveřejníme je pravděpodobně v AR 5/69.

\* \* \*

Upozorňujeme čtenáře, že Vydavatelství časopisů MNO změnilo od 1. 4. 1969 svůj název na vydavatelství MAGNET. Všechny adresy i telefonní čísla zůstávají v platnosti.

\* \* \*

#### Baterie na 10 let

Atomovou baterii, která může (teoreticky) nahradit 43 000 suchých baterií 9 V/0,3 A, vyvinuli v ústřední laboratoři japonské firmy Hitachi Ltd. Baterie pracuje se stroniem 90, má výstupní napětí 9 V a lze ji zatěžovat trvalým proudem až do příkonu zátěže 9 W po dobu 10 let. Jaderná baterie má sice průměr jen 40 mm, z bezpečnostních důvodů však musí být obalena olověným pláštěm, který nepříznivě zvětšuje její váhu a vnější rozměry (průměr 25 cm, délka 25 cm). Proto je baterie určena pro nepřenosné přístroje.

Radioschau 4/68

SŽ

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Třípovelový přijímač pro modely

Úprava TVP pro dvě normy

Přehled integrovaných obvodů Tesla





Vážená redakcia! V januárovom čísle AR ste uverejnili článok o anténových predzosilňovačoch televizorov, ktoré vyrába toho času Tesla Banská Bystrica a Zlatkov Trentín. Považujeme za dôležité doplniť údaje o anténovom pred-

zosilňovači Tesla Banská Bystrica.

a) Anténový predzosilňovač je určený pre montáž priamo do televíznych antén v oblastiach so slabým televíznym signálom. Jeho použitie je opodstatnené predovšetkým tam, kde slabý televízny signál privádzame k televízorom dlhším anténovým napájacím (cez viac ako 15 m), ktorý televízny signál viac alebo menej utlmí (podľa dĺžky zvodu a frekvencie signálu). Takéto usporiadanie umožňuje prijímať (pri určitej kvalite obrazu) slabšie TV signály, ako v prípade umiestnenia anténového predzosilňovača pri vstupe televízora, alebo bez použitia zosilňovača. Ďalej je opodstatnené použiť anténový predzosilňovač Tesla pre televízory staršie, menej citlivé (u ktorých je šumové číslo väčšie ako cca 5 kT<sub>0</sub> na 12. TV kanále), v oblastiach so slabým televíznym signálom aj v prípade použitia kratšieho anténového napájača. V takovomto prípade je možné predzosilňovač umiestniť priamo na vstup televízora. Anténový predzosilňovač potom umožňuje zlepšiť kvalitu televízneho obrazu.

b) Anténový predzosilňovač sa vyrába s výstupnou impedanciou buď 300 Ω alebo 75 Ω (podľa označenia na výrobku). Vstupná impedancia je vždy 300 Ω.

c) Minimálny, zarúčený technickými podmienkami výkonový zisk je pre:

- 1.—8. TV kanál min. 14 dB,
- 9.—10. TV kanál min. 13 dB,
- 11.—12. TV kanál min. 11 dB.

Pri výrobe sa tranzistory triedia. Výkonové zisky pre jednotlivé kanály sú rozložené statisticky okolo týchto stredných hodnôt:

- pre: 1.—8. TV kanál 16,5 dB,
- 9.—10. TV kanál 16 dB,
- 11.—12. TV kanál 13 dB.

Pri tom vyššie uvedená minimálna hodnota je zarúčená. Všetko platí pri napájacom napätí 9 V.

d) Pre napájanie anténového predzosilňovača je možné použiť ľubovoľnú batériu (prípadne iné zdroje), napr. i ploché (2 v sérii). Batérie sú umiestnené pri televízore a napájanie sa zabezpečuje cez tzv. výhybkú (je priložená k výrobku). Okrem toho je v Tesle Banská Bystrica pripravený do výroby sieťový napájač, ktorý umožňuje napájanie predzosilňovača zo siete 220 V. Pri jeho použití odpadnú používateľovi starosti s batériami. Tento napájač umožní i napájanie anténových predzosilňovačov pre IV. a V. TV pásmo, ktorých výrobu Tesla Banská Bystrica tiež pripravuje.

e) Anténový predzosilňovač pracuje spoľahlivo v rozmedzí teplôt —25 °C až +55 °C. K poznámke v uvedenom článku o „očakávaní teploty 70 °C a i viac“ mám túto pripomienku: Bolो prevedené meranie teploty vo vnútri anténovej krabice za týchto podmienok: Krabica s anténovým predzosilňovačom umiestnená v anténe a vystavená účinkom priameho slnečného žiarenia za podmienok: 32 °C v tieni a bezvetria. Bola namieraná vo vnútri krabice teplota 40 °C. Meranie opakované po niekoľko dní. Údaj —15 °C bol opravený na základe skúšok na —25 °C (chybný údaj v podkladoch, chyba výrobcu). Tým je zabezpečená správna činnosť anténového predzosilňovača i za krajných poveternostných podmienok.

f) Uvádzanie testov, hodnotení a porovnávaní na stránkach odborných časopisov o kvalite a technickej úrovni je rozhodne záslužná činnosť. Nepríamo pôsobí na kvalitu a úroveň výrobkov a pomáha širokej verejnosti orientovať sa, ale práve preto závery musia byť na základe seriálnych meraní súboru výrobkov, ale nie na základe domniek a predpokladov. Inak môže dôjsť k nesprávnemu subjektívnemu hodnoteniu a trebárs i k poškodeniu mena výrobcu.

Verím, že na základe týchto doplnkových údajov si široká amatérska verejnosť upresní a poopraví názory na anténový predzosilňovač vyrábaný Teslou Banská Bystrica.

Prosím Vás, aby ste tieto údaje uverejnili v najbližšom čísle AR. Těšíme sa na spoluprácu.

Tesla Banská Bystrica — dňa 4. II. 1969

Ing. Samuel Dianiška

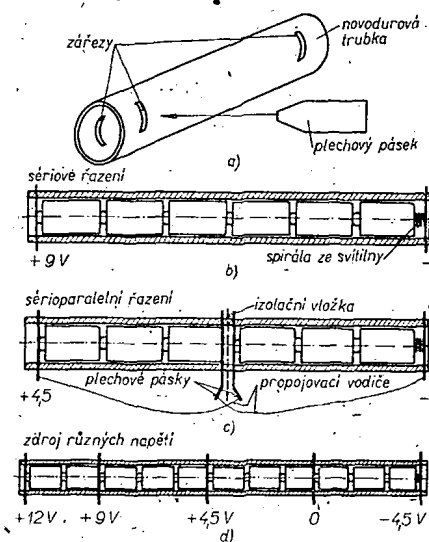
K dopisu máme len jednu pripomienku. Redakcia si samozrejme údaj o teplote vnútri krabice pri priamom osvetlení slnečnými paprskami nevymyslela, i keď vzhľadom k roční dobrej teplote nemohla uskutočniť. Údaj bol diskutovaný s niekoľkimi odborníkmi fyziky, ktorí odhadli, že teplota vnútri krabice zosilňovača môže byť až o 20 °C vyššia, než je vonkajšia teplota (jde o priame osvetlenie čiernej krabice slnečnými paprskami za najnevhodnejších podmienok, t. j. bezvetria apod.). Jestlize sa však meraním zistilo, že pri uvedených okolnostech (32 °C vo stínu, bezvetrie) je v čiernej krabici teplota pouze 40 °C.

## 

### 

Suché články zúšťávajú přes všechny své nedostatky stále nejběžnějším zdrojem. Poměrně malá životnost plochých baterií v přístrojích, které jsou v konečné podobě určeny pro provoz např. z autobaterie a ve vývojovém stadiu spotřebovávají větší proud, vede k použití monočlánků. Ty je však třeba nějak spojit do baterie, aby dodaly potřebné napětí. Sám jsem potřeboval 12 V při spotřebě kolem 400 mA a ploché baterie vydržely skutečně jen velmi krátkou dobu. Nedostatek času mi nedovolil vyrábět složitý držák; ani konstruovat síťový napáječ. Proto jsem uložil osm monočlánků v sérii do novodurové trubky od splachovače (k dostání v Kovomatu za 16,— Kčs včetně dvou kolen, která sice v tomto případě nepotřebujeme, jsou však zakalkulována do ceny). Do trubky se po sejmutí papírového obalu pohodlně vešly a jedinou prací bylo zkrátit pilkou na železo trubku na potřebnou délku a proříznout otvory k zasunutí plechových pásek pro připojení přívodních šňůr. Na záporném pólu baterie jsem plechový pásek podložil spirálou ze staré svítilny a zdroj byl hotov. Nevypadá sice příliš pěkně, monočlánků lze však do trubky uložit i přes dvacet a získat tak potřebné větší napětí. Plechové pásky můžeme zasunovat i mezi jednotlivé monočlánky a odebírat tak různá napětí, popřípadě lze články kombinovat paralelně, použijeme-li dva pásky oddělené izolační vložkou. Možností je tedy více, jen vzhled a rozměr není právě ideální. „Zdroj“ však slouží naprosto spolehlivě.

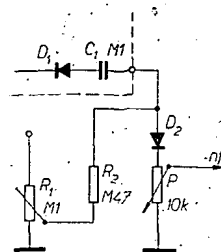
P. K.



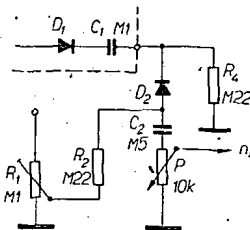
Držák monočlánků

### 

Většine motoristů, kteří používají v automobilu běžné tranzistorové přijímače, dělá obvykle potíže rušení příjmu obvodem zapalování u automobilu, a to nejen vlastního, ale i kolemjedioucích vozidel. Jednoduchý obvod podle obr. 1, popř. 2 toto rušení omezuje na přijatelnou úroveň. Autor, německý radioamatér DC6IY, vyzkoušel poprvé tento obvod v „občanské radiostanici“ a velmi se



Obr. 1. Odrušení přijímače ve vozidle



Obr. 2. Jiný způsob odrušení

mu osvědčil. Při jízdě na neodrušeném mopedu způsobovaly větší rušení vlastní zvuky vozidla než elektrické výboje zapalování.

Prakticky jde o zařazení křemíkové diody do cesty nízkofrekvenčního signálu. Podle pólování detekční diody přijímače zapojíme křemíkovou diodu a obvod k získání předpětí podle obr. 1 nebo 2. Vhodná křemíková dioda nesmí bez předpětí propustit nízkofrekvenční signál. Předpětí nastavíme trimrem R<sub>1</sub> tak, aby nízkofrekvenční signál prošel právě nezkrácen. Potenciometr k regulaci hlasitosti P by neměl mít větší odpor než 10 kΩ, mezi detekční diodou a regulátorem hlasitosti nesmí být zapojen žádný další větší odpor.

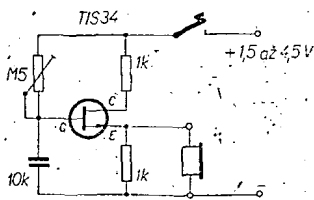
Křemíková dioda způsobuje v běžném provozu částečné zeslabení příjmu, většina přijímačů má však dostatečnou rezervu zesílení. Tento obvod byl vyzkoušen na několika přijímačích; na některých neměl žádný výsledek, na většině však omezil rušení natolik, že bylo možné přijímat i signály síly S4. Protože jde o velmi jednoduchý obvod s poměrně levnými součástkami, doporučujeme jej k vyzkoušení.

DL QTC 1/69

### 

Zapojení nízkofrekvenčních oscilátorů (např. pro nácvik telegrafních značek) bylo již publikováno mnoho. Toto zapojení s tranzistorem typu FET se vyznačuje jednoduchostí — kromě tranzistoru má jen čtyři součástky: Kmitá již při napájecím napětí 1 V a již při tomto napětí je signál dostatečně silný pro poslech jedním sluchátkem. Kmitočet lze regulovat trimrem 0,5 MΩ a změnou napájecího napětí v rozmezí asi 100 až 1 000 Hz. Odběr z napájecího zdroje je asi 0,3 mA při napětí 1,5 V (jeden tužkový článek). Náhodný zkrat zdířek pro sluchátka nemá žádné škodlivé následky.

DL QTC 12/68





## Nízkofrekvenční oscilátor MNG1

### Zapojení a funkce

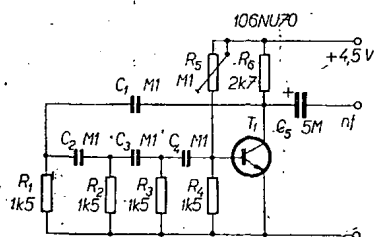
Ze schématu na obr. 1 je vidět, že jde o zapojení oscilátoru s fázovacím čtyřpólem RC. Signál z kolektoru tranzistoru  $T_1$  se přivádí přes kondenzátor  $C_1$  a čtyřpól složený z kondenzátorů  $C_2$ ,  $C_3$  a  $C_4$  a odporů  $R_1$  až  $R_4$  na bázi tranzistoru. Čtyřpól pootočí fázi signálu o  $180^\circ$ . Hodnoty součástek čtyřpólu určují kmitočet, na němž oscilátor kmitá. Tuto závislost určuje vztah

$$f = \frac{1}{11RC}, \quad [\text{Hz}; \Omega, \text{F}]$$

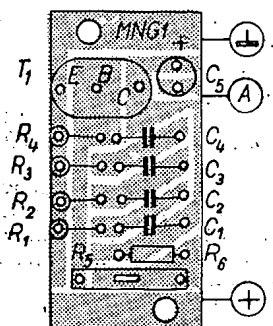
kde  $f$  je kmitočet oscilátoru,  $R$  je odpor jednotlivých odporů  $R_1$  až  $R_4$ ,  $C$  je kapacita jednotlivých kondenzátorů  $C_1$  až  $C_4$ . Odporovým trimrem  $R_5$  se nastaví pracovní bod tranzistoru a v jistém rozmezí jím lze měnit kmitočet oscilátoru. Signál se odebrá z kolektoru  $T_1$  přes vazební kondenzátor  $C_5$ . Oscilátor je napájen napětím 4,5 V a odebrá ze zdroje asi 1,5 mA.

### Použité součástky

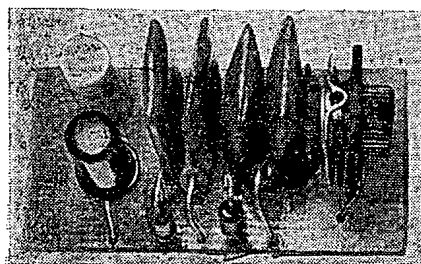
V modulu MNG1 je pět miniaturních odporů, čtyři keramické kondenzátory



Obr. 1. Nízkofrekvenční oscilátor MNG1



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNG1

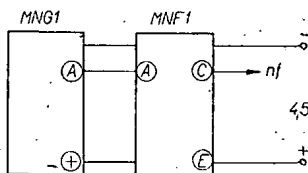


Obr. 3. Modul MNG1

0,1  $\mu\text{F}/40 \text{ V}$  (červené, ploché), odporový trimr  $R_5$  a elektrolytický kondenzátor do plošných spojů 5  $\mu\text{F}/6 \text{ V}$ . Místo tranzistoru 106NU70 je možné zvolit jakýkoli nízkofrekvenční tranzistor se zesilovacím činitelem větším než 60 (raději více). Všechny součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd MNG1 (obr. 2 a 3).

### Uvádění do chodu

Po zapojení všech součástek ještě jednou důkladně zkontrolujte jednak správnost zapojení, jednak také „čistotu“ pájení, protože mezi jednotlivými spoji na destičce jsou dost malé mezery a snadno se stane, že větší kapka tínu vytvoří nežádoucí spoj. Na výstup oscilátoru připojte sluchátka s velkou impedancí (4 k $\Omega$ ) a protáčením trimru  $R_5$  vyhledejte polohu, v níž oscilátor kmitá a jeho signál je nejsilnější. Tím je celé uvádění do chodu skončeno. S udanými hodnotami součástek pracuje oscilátor na kmitočtu kolem 600 Hz. Chce-li někdo jiný kmitočet (např. 1 kHz), musí



Obr. 4. Připojení nf oscilátoru MNG1 k zesilovači MNF1

si přepočítat hodnoty součástek tak, aby odpovídaly vztahu uvedenému na začátku.

### Příklady použití

Nízkofrekvenční oscilátor MNG1 lze použít samostatně nebo ve spojení s modulem MNF1 (obr. 4) jako bzúčák k nácviku telegrafie, jako zdroj nízkofrekvenčního signálu při zkoušení nízkofrekvenčních zesilovačů nebo jako zdroj signálu k napájení můstků pro měření kapacit a indukčností.

### Rozpiska součástek

Tranzistor 106NU70	1 ks
Odporový trimr M1	1 ks
Odpor 1k5/0,05 W	4 ks
Odpor 2k7/0,05 W	1 ks
Kondenzátor keramický M1/40 V	4 ks
Elektrolytický kondenzátor 5M/6 V	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MNG1	1 ks

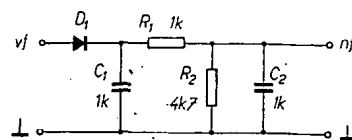
## Detektor MDT1

### Zapojení a funkce

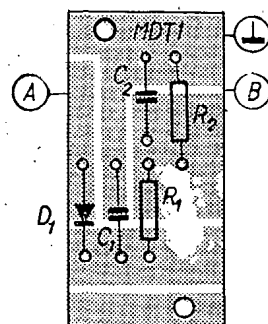
Zapojení detektoru je na obr. 5. Přivedený vysokofrekvenční signál je detekován diodou  $D_1$  a filtrován zbývajícími čtyřmi součástkami. Z výstupu můžeme odebrat nízkofrekvenční signál, jímž byl přivedený vf signál modulován.

### Použité součástky a uvádění do chodu

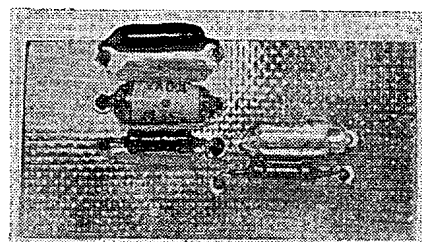
V detektoru je libovolná germaniová dioda (ve vzorku GA206). Dva kondenzátory 1 nF jsou styroflexové a odpory  $R_1$  a  $R_2$  jako obvykle miniaturní. Všechny pět součástek je umístěno na destičce s plošnými spoji Smaragd MDT1



Obr. 5. Detektor MDT1



Obr. 6. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MDT1



Obr. 7. Modul MDT1

(obr. 6 a 7). U tohoto modulu je těžko mluvit o uvádění do chodu. Je to pasivní nenapájený obvod a při použití dobrých součástek pracuje spolehlivě.

### Příklady použití

Připojíme-li ke vstupu detektoru anténu a laděný obvod a k výstupu sluchátka s velkou impedancí, dostaneme jednoduchou krystalku. Za detektor můžeme připojit nízkofrekvenční zesilovač MNF1 (obr. 8). Tento modul také můžeme použít jako detektor mezikřesťenčního signálu v superhetu. Při umístění do sondy může sloužit jako usměrňovač střídavého napětí pro elektronkový nebo tranzistorový voltmetr.

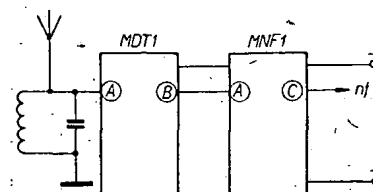
### Rozpiska součástek

Dioda GA206	1 ks
Odpor 1k/0,05 W	1 ks
Odpor 4k7/0,05 W	1 ks
Kondenzátor (styroflex) 1 nF	2 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MDT1	1 ks

## Stabilizační obvod MZD1

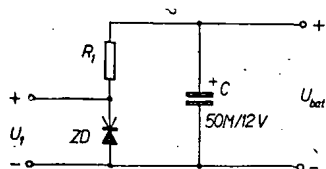
### Zapojení a funkce

Modul MZD1 je jednoduchý stabilizační obvod se Zenerovou diodou, určený ke stabilizaci napájecího napětí z baterií, popř. i ze síťového zdroje. Schéma je na obr. 9. Modul obsahuje filtrační kondenzátor  $C$ , srážecí odpor  $R_1$  a Zenerovu diodu  $ZD$ . Zenerova



Obr. 8. Připojení detektoru MDT1 k nf zesilovači MNF1





Obr. 9. Stabilizační obvod MZD1

dioda má tu vlastnost, že při zvětšování napětí zdroje se od tzv. Zenerova napětí začne zmenšovat její vnitřní odpor tak, že dělič vytvořený odporem  $R_1$  a touto diodou má na výstupu konstantní napětí  $U_1$ . Podle vlastností obvodů, které chceme z tohoto stabilizátoru napájet, volíme vhodný typ Zenerovy diody a velikost srážecího odporu  $R_1$ . Hlavními parametry Zenerovy diody jsou Zenerovo napětí a maximální proud diodou. Oba tyto údaje najdete obvykle v katalogu. Pro některé Zenerovy diody československé výroby jsou v tab. 1. Velikost odporu  $R_1$  zvolíme podle této úvahy: aby měla dioda dobrý stabilizační účinek, má ji podle údajů výrobce trvale téci proud velikosti alespoň 20 % maximálního proudu. Tento proud  $I_D$  samozřejmě protéká také odporem  $R_1$ . Spotřebič odebírá ze stabilizátoru proud  $I_Z$ . Odporem  $R_1$  tedy protéká celkový proud  $I_D + I_Z$ . Tento proud vytváří na odporu  $R_1$  úbytek napětí podle Ohmova zákona  $U = R_1(I_D + I_Z)$ . Aby dioda stabilizovala, nesmí napětí mezi její anodou a katodou klesnout pod velikost Zenerova napětí  $U_Z$ . Je-li  $U_B$  napětí přiváděné na stabilizátor, musí platit

$$U_B - R_1(I_D + I_Z) = U_Z$$

a z tohoto výrazu po upravení

$$R_1 \leq \frac{U_B - U_Z}{I_D + I_Z}$$

Minimální velikost odporu je dána maximálním povoleným proudem diodou  $I_{D \max}$ . Při odpojení spotřebiče se zatěžovací proud  $I_Z$  rovná nule a platí

$$U_B = R_1 I_D + U_Z$$

Z toho po úpravě

$$R_1 \geq \frac{U_B - U_Z}{I_{D \max}}$$

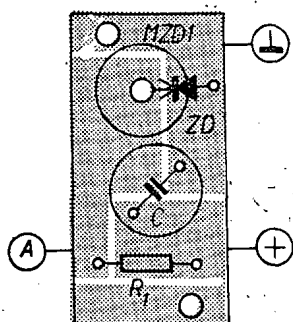
Zatížitelnost odporu vypočítáme ze vzorce

$$P = R_1 I_R^2$$

kde  $I_R$  je celkový proud odporem  $R_1$ .

A nyní prakticky. Potřebujeme stabilizované napětí 6 V při odběru 50 mA. Z baterií přivádíme na stabilizátor napětí 9 V.

Nejprve musíme vybrat diodu. Z tabulky 1 zjistíme, že Zenerovo napětí v okolí 6 V mají diody KZ721 a 1NZ70.



Obr. 10. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MZD1

Zvolíme druhý typ, tj. 1NZ70, protože maximální proud 36 mA u KZ721 bychom zřejmě překročili.

Nyní vypočítáme horní hranici velikosti odporu  $R_1$ . Podle vzorce

$$R_1 \leq \frac{U_B - U_Z}{I_D + I_Z} = \frac{9 - 6}{0,05 + 0,05} = \frac{3}{0,1} = 30 \Omega$$

Proud  $I_D$  jsme zvolili 20 % z  $I_{D \max}$ , tj.  $0,2 \cdot 230 = 46 \approx 50$  mA. Dolní hranice velikosti odporu  $R_1$  je z druhého vztahu

$$R_1 \geq \frac{U_B - U_Z}{I_{D \max}} = \frac{9 - 6}{0,23} = \frac{3}{0,23} \approx 13 \Omega$$

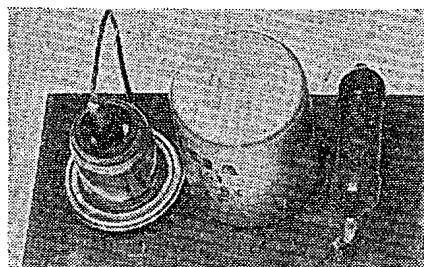
Abychom neměli zbytečně velký odběr ze zdroje, zvolíme největší normalizovanou velikost v tomto rozmezí, tj. 27  $\Omega$ . Odpor bude zatížen proudem

$$I_R = \frac{U_B - U_Z}{R_1} = \frac{9 - 6}{27} = 111 \text{ mA}$$

a musí být proto pro výkon

$$P = R_1 I_R^2 = 27 \cdot 0,111^2 \approx 0,33 \text{ W}$$

Použijeme tedy odpor 27  $\Omega/0,5 \text{ W}$ .



Obr. 11. Modul MZD1

#### Použití součástek a uvádění do chodu

Zenerovu diodu i odpor  $R_1$  zvolíme podle předcházejícího výpočtu. Filtrační elektrolytický kondenzátor má kapacitu 50  $\mu\text{F}$  a je na 10 V. Pokud použijete větší napájecí napětí než 10 V, musíte samozřejmě použít kondenzátor na větší napětí. Všechny součástky jsou umístěny na destičce Smaragd MZD1 (obr. 10, 11). Při uvádění do chodu jen zkontrolujte, stabilizuje-li dioda i při měnění se odběru proudu (voltmetrem připojeným mezi anodu a katodu diody).

#### Příklady použití

Použití je v tomto případě jednoznačné: stabilizátor napětí pro oscila-

Tab. 1

Zenerova dioda	Zenerovo napětí $U_Z$ [V]	Maximální proud $I_{D \max}$ [mA]
KZ721	5,8 až 7,8	36
KZ722	7,0 až 9,4	30
KZ723	8,6 až 11,8	23
KZ724	10,2 až 14,0	20
1NZ70	5,0 až 6,0	230
2NZ70	6,0 až 7,0	200
3NZ70	7,0 až 8,0	180
4NZ70	8,0 až 9,0	170
5NZ70	8,8 až 11,0	130
6NZ70	11,0 až 13,5	110
7NZ70	13,5 až 16,5	90
8NZ70	16,2 až 20,0	70

tory, citlivé zesilovače a všechny ostatní obvody, kde záleží na stabilitě napájecího napětí.

#### Rozpiska součástek

Zenerova dioda	1 ks
Odpor $R_1$	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 50M/10 V	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MZD1	1 ks

\* \* \*

#### Gramofon NC 410

V AR 3/68 jsme uveřejnili test gramofonu NC 410 Tesly Litovel. Výsledek byl nepříznivý a v souhrnu jsme konstatovali, že i když elektroakustické vlastnosti tohoto přístroje jsou výborné, jeho prvky a především vnější provedení je naprosto neuspokojující a neodpovídá přístroji tohoto charakteru a této cenové a jakostní třídy.

Shodou okolností jsme nyní dostali do rukou gramofon tohoto typu v současném provedení a s velkým překvapením jsme zjistili, že se velmi podstatně liší od původního, námi testovaného kusu.

Gramofon je nyní především estetičtější; byla však odstraněna i řada závad, které jsme v našem testu uváděli – např. mrtvé chody seřizování rychlosti, nefunkční kryt apod. Nejpodstatnější je však zlepšená povrchová úprava – vzhled nyní odpovídá (téměř) technickým parametrům.

Pokud byl i náš test pobídkou ke zlepšení tohoto výrobku, splnil svůj účel. Tesle Litovel za to vyslovujeme dík a bylo by potěšitelné, kdyby tento příklad následovali i další naši výrobci.

\* \* \*

#### Integrovaný předzesilovač

Anglická firma Mallory, která se zabývá především výrobou nejrůznějších druhů baterií, uvedla na trh dvoukanálový předzesilovač v monolitické formě. Vzhledem k velkému počtu vyráběných kusů byla cena tohoto předzesilovače stanovena na 1,20 dolaru, což odpovídá ceně dosud běžně prodávaných (mnohem jednodušších) integrovaných obvodů. Integrovaný předzesilovač se používá především v kazetových magnetofonech, má velmi malý šum a při vstupní impedanci 20 k $\Omega$  lze dosáhnout zesílení až 60 dB.

\* \* \*

#### Auto na baterie

Také americká firma Motors Corporation konstruuje osobní vůz na elektrický pohon. Společně s firmou Gulton z New Jersey postavila vůz, který při zatížení třemi pasažéry ujede při maximální rychlosti až 80 km kolem 240 km na jedno nabití baterie. Vůz by měl sloužit především pro dopravu ve městě a na blízké vzdálenosti. Automobil byl pojmenován Amitron a je poháněn novým typem lithiových akumulátorů, vyráběných firmou Gulton.

\* \* \*

Největší trvalý magnet světa postavila jedna anglická firma – jeho magnetická indukce je 50 000 G, tj. asi 5 T. Magnet váží přes 1,5 tuny a jeho indukci lze nastavit mezi 30 000 až 50 000 G. Slouží převážně k laboratorním účelům při výzkumech v jaderné fyzice, měřící technice apod.

# Navíječka KŘÍŽOVÝCH CÍVEK

J. Kubíček - ing. J. Vondráček

Zhotovení křížové vinutých cívek je bez křížové navíječky záležitostí jen pro jedince se silnými nervy a nekončnou trpělivostí. Navíječka je však pro většinu radioamatérů nedostupná. Proto přinášíme popis jednoduché křížové navíječky, s níž bylo dosaženo velmi dobrých výsledků. Pro usnadnění další práce uvádíme i základní vztahy potřebné pro výpočet cívky.

## Princip

Často je třeba, aby navinutá cívka měla co nejmenší vlastní kapacitu. Zmenšení vlastní kapacity vinutí lze dosáhnout nejjednoduššími dvěma způsoby:

1. rozdělením vinutí do sekcí nebo komor (vlastní kapacita se zmenšuje přibližně s druhou mocninou počtu sekcí),
2. křížovým vinutím, při němž se zmenšení kapacity dosahuje vhodným ukládáním vodiče.

Někdy se používá kombinace obou způsobů: cívky s křížovým vinutím rozděleným do sekcí. První způsob nepřináší žádné zvláštní problémy; nejčastěji se používají dělené kostříčky. U křížového vinutí je třeba dosáhnout při navíjení správné synchronizace pohybu vodička navíjeného vodiče a otáčení hřídele. Závitky jsou kladeny tak, že každý následující závit je proti předcházejícímu na kostře posunut vždy dopředu nebo dozadu tak, že mezi jednotlivými vodiči vzniká mezera přibližně tloušťky drátu. Závitky se navzájem křížují a dotýkají se jen v bodech křížení. Tím se podstatně zmenší vlastní kapacita cívky.

## Funkce

V popisované navíječce (sestava je na obr. 1, rozkreslené detaily na obr. 2 a 3) je pohyb vodička odvozen od třetího kotouče 1. Podle polohy přitlačného kola 2 na hřídeli 12 se mění převod a tím i otáčky vačky 21, která přes pravouhlou převodní páku 6 a táhlo převodu 9 s oběma klouby 7 pohybuje vodičkem drátu 10. Změnou převodu lze dosáhnout vinutí dvakrát, jednou nebo půlkrát křížového podle rozměrů cívky.

Šířka vinutí se hrubě nastaví zvolením vhodného otvoru ve vodičku 10, který se nasadí na oporu vodička 14. Současně je třeba pod základní deskou (po povolení křídlové matice) posunout oporu 14 do takové polohy, aby příslušný otvor pro vedení vodiče na konci vodička 10 byl nad osou navíjené cívky. Jemně se šířka vinutí nastavuje posunutím čepu klouby 7 v podélné drážce vodička. Po nastavení křídlovou maticí samozřejmě přitáhneme.

Provedení hlavního hřídele 11 a unášeců cívek 13 tak, jak je řešeno ve vzorku, umožňuje navíjení cívek na kostříčky o vnitřním průměru 6 mm a větším. Budete-li potřebovat navíjet na kostříčky o menším vnitřním průměru, bude třeba osadit část hřídele 11 na žádaný průměr a současně zmenšit vnitřní průměr unášeců cívek 13 a mosazného ložiska v odnímatelném opěrném sloupku 16.

Použité unášeče cívek se velmi osvědčily. Je možné použít je i k navíjení na kostříčky čtvercového nebo obdélníkového průřezu, aniž by bylo třeba vyrábět navíjecí trn potřebného průřezu. Chceme-li cívkou navíjet válcové, stačí vysmeknout pružinu 26, přitahující úhelník převodu 6 k vačce 21.

Při nasažování cívky povolíme křídlovou matici, kterou je vyjímátný opěrný sloupek 16 přišroubován k základní desce 19, a vysuneme krajní unášeč. Na hřídel nasadíme kostříčku, krajním unášečem ji sevráme a přišroubovujeme zpět sloupek 16.

Sílu, kterou je vodičko 10 přitlačováno k navíjené cívce, lze nastavit pružinou mezi vodičkem a křídlovou maticí, již je vodičko přitlačeno k opoře 14.

Převod počítadla je odvozen od třetího kotouče 1. V naší konstrukci jsme použili počítadlo telefonních hovorů, z něhož jsme vymontovali cívkou. Nevýhodou je, že není možné počítadlo vynulovat. Převod k počítadlu může být řešen libovolně a jeho konstrukce nebude dělat potíže.

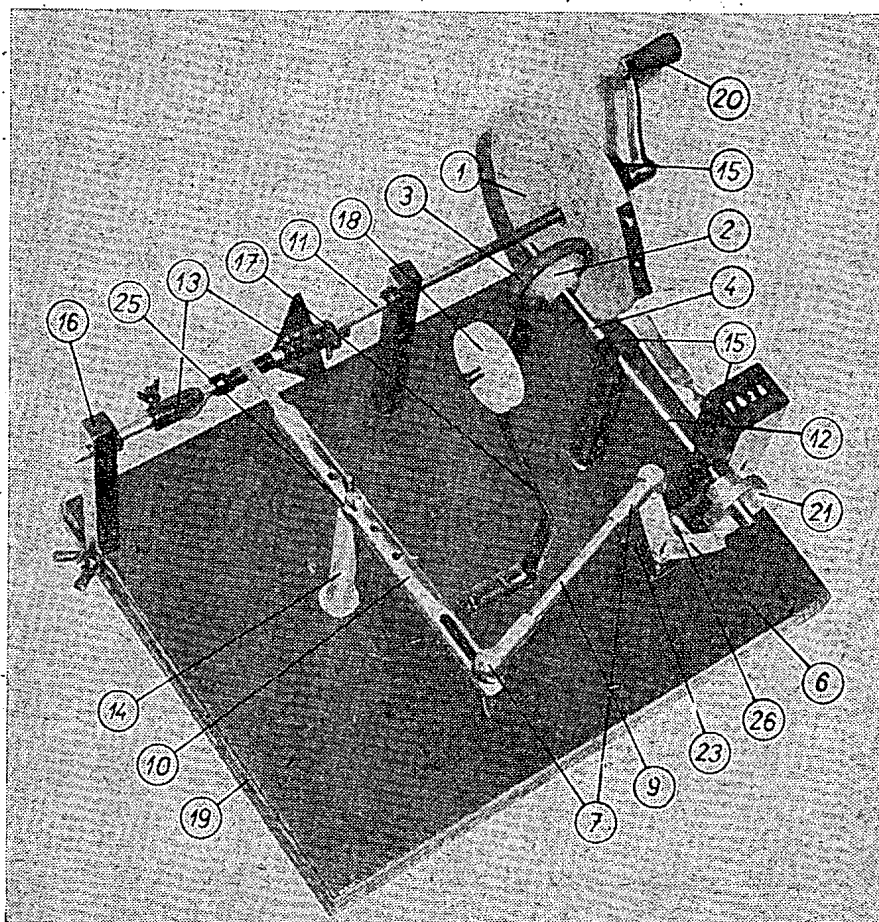
Vybrali jsme  
na obálku **AR**

## Konstrukce a použité součásti

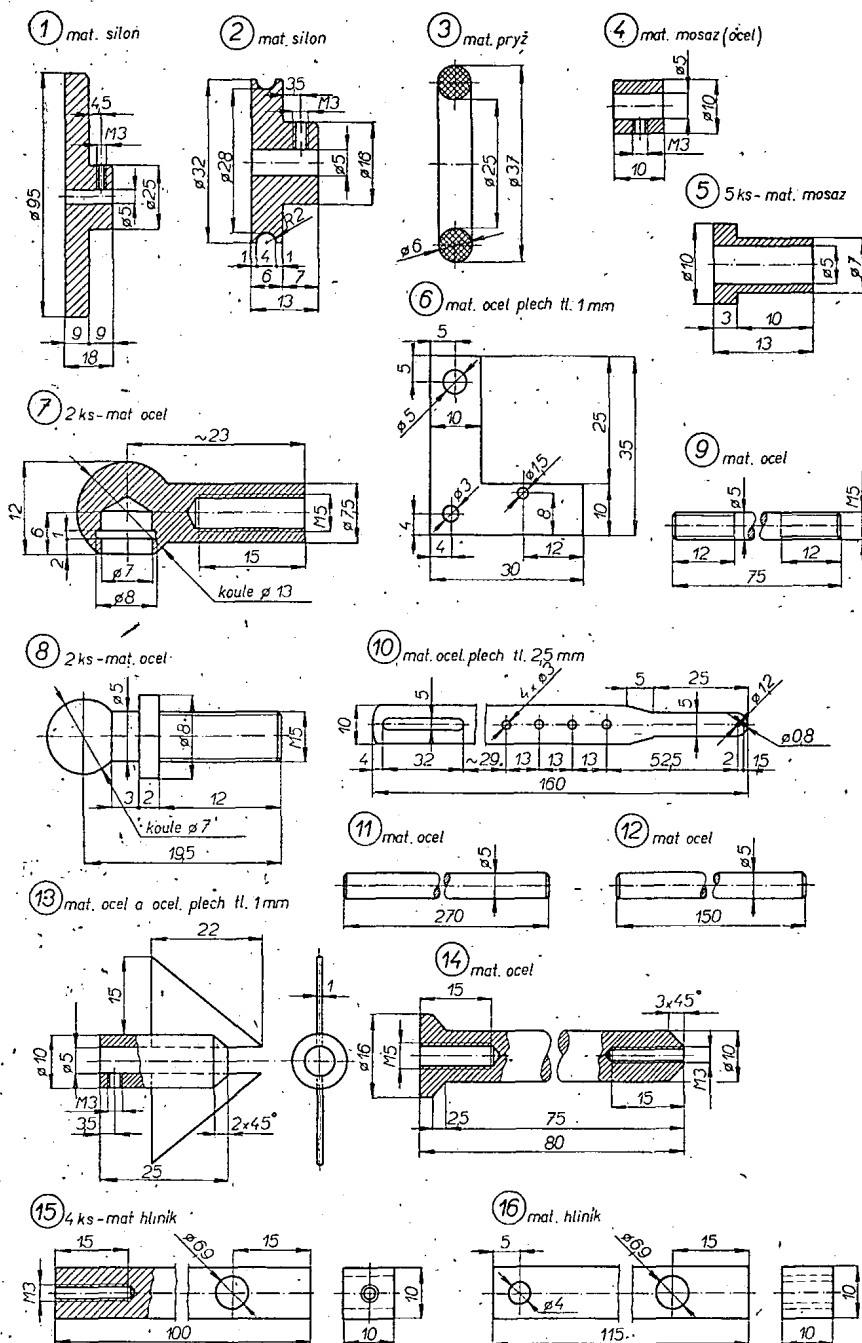
Při návrhu jsme se snažili, aby se co nejvíce dílů dalo vyrobit „na koleně“. Některé součásti (třetí kolo, přitlačný kotouč, ložiska, vačka a unášeč) je však třeba vysoustružit. Materiál jednotlivých dílů je možné měnit podle toho, co má kdo po ruce; stejně nezáleží na profilech atd.

Základní deska 19 je z tvrdého dřeva (tlustá překližka, laťovka apod.). Nosné sloupky 15, 16 jsou z hliníkového čtyřhranu 10 × 10 mm. Lze samozřejmě volit i kruhový průřez. Jednoduchá kluzná ložiska 5 z mosazi jsou nalisována do nosných sloupků 15, 16. Třetí kotouč 1 lze zhotovit z texgumoidu, silonu, durálu, dřeva, kovu, atd., stejně jako přitlačný kotouč 2, na němž je nasazen pryžový kroužek 3 z šicího stroje. Klička 20 je z rybářského navíjaku Rex a je k dostání v prodejnách rybářských potřeb asi za 4,— Kčs. Levý závit je přetočen na pravý a po našroubování na hřídel je klička zajištěna kolíčkem proti uvolnění. Hlavní hřídel 11 a hřídel vačky 12 jsou z hlazené oceli o průměru 5 mm.

Nejdůležitější částí navíječky je vačka 21, na jejímž přesném provedení závisí správný chod. Vačka musí mít v obou úvratích ostrý přechod, aby vodičko 10 v krajní poloze vždy o něco překrmito do strany. Tím je zajištěno, že závitky se z cívky nesmekají a pěkně drží. S vačkou je třeba dát si trochu práce a nevhodnější tvar vyzkoušet. Odměnou je



Obr. 1. Sestava navíječky



Obr. 2. Detaily navíječky

naprosto spolehlivý chod. Vybrání z vnější části má jen usnadnit práci při pilování do potřebného tvaru. Materiálem je mosaz nebo ocel.

Pravoúhlá páka 6 je z mosazného plechu tloušťky 1,5 až 2 mm a je upevněna na úhelníku 23 (hliník, ocel) přišroubovaném k nosnému sloupku. Převod vratného ústrojí obstarává táhlo 9 (mosaz, železo), opatřené na obou koncích závitem pro tzv. Faudy-klouby, které lze koupit v prodejně Mototechny v Praze, Římská ul., asi za 5 Kčs. Klouby se skládají z dílů 7, 8 a 24, které jsou v obrázcích rozkresleny jen pro úplnost. Vodičko 10 je z kovové lišty nábytkového zámku. Na jednom konci je opatřeno otvory pro vedení drátu, které je třeba pečlivě vyhladit, aby nedocházelo k poškození izolace vodiče. Tyto otvory je dobře udělat dva, každý o jiném průměru (pro vinutí tlustšími nebo tenčími vodiči). Na druhém konci vodička je vypilován podlouhlý výřez pro jemné nastavení šířky vinutí. Vodičko je otočně upevněno na sloupku 14, jehož polohu

lze plynule měnit posunutím v podlouhlém výřezu základní desky tak, aby navíjený drát byl vždy nad osou cívky. Vodičko je dále opatřeno čtyřmi otvory pro hrubé nastavení šířky vinutí.

Unášec cívky 13 jsou zhotoveny ze dvou dílů: podélně rozříznuté válcové části (mosaz) a křídélek, která jsou po nasazení do výřezu v kruhové části zapájena.

Vodičí kladka 18 je z měkkého materiálu (texgumoid, silon apod.) a je přišroubována ke vzpěře 17, vyrobené opět z kovové lišty nábytkového zámku. Na jejím tvaru příliš nezáleží.

#### Uvedení do chodu

Montáž součástí i uvedení do chodu jsou velmi jednoduché. Je třeba dbát jen na správné sesazení hřídelů, popř. nosných sloupků. Pak již zbývá jen vyzkoušet, podařilo-li se nám dát správný tvar vačky. Pokud se navíjení nechce dařit, snadno vyzpozorujeme příčinu. Nejčastěji je třeba opravit tvar vačky

jemným pilníkem. Doporučujeme však seznámit se ještě předtím se správným způsobem nastavení převodu.

K nastavení správného tlaku mezi třecím a přitlačným kotoučem je možné nasadit na hřídel 11 mezi třecí kolo a nosný sloupek podložku potřebné tloušťky.

#### Rozpiska součástek

Pol.	Název	Kusů
1	Třecí kotouč	1
2	Přitlačný kotouč	1
3	Pryžové obložení	1
4	Pojistka hřídele	1
5	Ložisko	5
6	Úhelník pákového převodu	1
7	Vnější část kloubu	2
8	Vnitřní část kloubu	2
9	Táhlo převodu	1
10	Vodičko	1
11	Hlavní hřídel	1
12	Hřídel vačky	1
13	Unášec cívky	2
14	Opора vodička	1
15	Nosný sloupek	4
16	Nosný sloupek odnímatelný	1
17	Držák vodičí kladky	1
18	Vodičí kladka	1
19	Základní deska	1
20	Klička	1
21	Vačka	1
22	Pryžové nožky	4
23	Úhelník	1
24	Zajišťovací pružina kloubu	1
25	Spirálová pružina	1
26	Válcová pružina	1

#### Návrh křížové vinutých cívky

Nejjednodušší při navíjení cívky je nastavit převod a šířku vinutí zkusmo. Ani závit nemusíme počítat – navineme jich raději o něco více a zkusmo pak odvíjíme. Tímto způsobem však pravděpodobně nedosáhneme optimálních vlastností cívky. Záleží-li na přesných vlastnostech cívky, nebo chceme-li stejných cívek zhotovit větší počet, vyplácí se věnovat trochu času výpočtu.

Při návrhu vycházíme obvykle z rozměrů kostříčky, na kterou budeme cívku vinout. Ze zkušenosti lze stanovit, že úhel ukládání vodičů má být asi 15°. Tomu odpovídá šířka vinutí

pro dvakrát křížené vinutí  $a \approx 0,42D$ ,

pro jednou křížené vinutí  $a \approx 0,85D$ ,

pro půlkrát křížené vinutí  $a \approx 1,70D$ .

( $a$ ,  $D$  jsou rozměry cívky podle obr. 4).

Pro maximální počet závitů v jedné vrstvě platí vztahy

pro dvakrát křížené vinutí

$$z_1 = \frac{2a}{dK_1K_2}$$

pro jednou křížené vinutí

$$z_1 = \frac{a}{dK_1K_2}$$

pro půlkrát křížené vinutí

$$z_1 = \frac{a}{2dK_1K_2}$$

kde  $a$  je šířka vinutí cívky,  $d$  průměr drátu včetně izolace,  $K_1$  konstanta respektující vůli mezi závitů,  $K_2$  konstanta respektující úhel ukládání vodičů.

Konstanta  $K_1$  bývá zpravidla 1,1 až 1,3. Velikost konstanty  $K_2$  určíme z nomogramu na obr. 5.

Pro převod  $p$  mezi hlavním hřídelem a hřídelem vačky pak platí vztahy



# Úprava tranzistorových PŘIJÍMAČŮ PRO PŘÍJEM DV

Roman Hauska

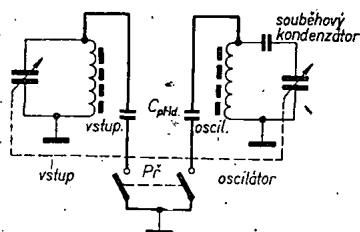
Na našem trhu se prodávaly a dosud prodávají přijímače, které nemají dlouhohlavný rozsah. Protože mnoho jejich majitelů by chtělo poslouchat i program dlouhohlavné stanice Československo, popíši jednoduché způsoby úpravy, které by nevyžadovaly rozsáhlé rekonstrukce přijímačů a speciální nebo nedostupné součástky, zvláště přepínače. Zvolil jsem k tomu již několikrát popsanou metodu dvou přidavných kapacit. Při použití jednoduchého přepínače vlastní konstrukce se mechanická adaptace zjednodušuje na minimum.

## Všeobecné podmínky a předpoklady

Připojením vhodných kapacit ke vstupnímu a oscilačnímu obvodu dosahujeme potřebného souběhu těchto obvodů (na obr. 1 tlustou čarou). Obvykle se to však podaří jen v poměrně úzkém pásmu dlouhohlavného rozsahu. Omezení rozsahu způsobuje i zmenšení poměru minimální a maximální kapacity ladicího obvodu, který je tím menší, čím menší jsou původní maximální kapacity. V pásmu středních vln je kmitočtový rozsah asi 1:3,1, zatímco při zmíněné úpravě v dlouhohlavném pásmu se zmenší na 1:1,1 až 1,14. Uvážíme-li, že kmitočtový rozsah dlouhohlavného pásma je 1:2, zjišťujeme, že je možné obsáhnout takovou úpravou desetinu až sedminu celého pásma dlouhých vln. Touto úpravou jsme vyloučili možnost příjmu více stanic, takže máme zjednodušenou otázku souběhu v celém přístavěném rozsahu. Kromě toho jsme dostali vysvětlení, proč je u jinak selektivního přístroje stanice Československo tak „roztažena“ po stupnici. Dalším prvkem, který mnohdy zavinuje neúspěch, jsou parazitní kapacity obvodu oscilátoru, vznikající při úpravě; ty zatlumí tento obvod při slabé vazbě natolik, že nekmitá; totéž může nastat, je-li v oscilátoru nebo kmitajícím směšovači použit tranzistor s malým zesílením ( $\beta$ ). Proto doporučuji jako předběžnou zkoušku připojit přidavné kapacity na vhodné body plošných spojů (nejlépe přímo na vývody ladicího kondenzátoru) a zkusmo zatlumit oscilační obvod odporem 20 až 50 k $\Omega$ . Ozve-li se při protáčení ladicího kondenzátoru stanice Československo, je všechno v pořádku a můžeme začít s úpravou. Pokud se neozve (a máme správně vybrané přidavné kapacity), lze se změnou pracovního bodu tranzistoru dostat do takové pracovní oblasti tranzistoru, v níž se oscilátor podaří rozkmitat. Někdy pomůže také výměna tranzistoru. Poslední možností je zvětšit vazbu v oscilačním obvodu. To si však mohou dovolit jen ti zkušenější, proto tuto možnost vyloučíme.

## Výběr přidavných kapacit

Při určování kapacit přidavných kondenzátorů je možné použít výpočet, v praxi se však vypočtené údaje liší od



Obr. 1.

skutečně potřebných. Je to způsobeno tím, že při výpočtu nemůžeme vzít v úvahu parazitní kapacity a vlastní kapacitu indukčnosti. Výpočtem proto dostáváme jen orientační údaje. Protože však potřebujeme znát přesné kapacity, zejména v oscilačním obvodu, nestačí většinou běžně používaná přesnost  $\pm 10\%$  u řady E12 a pokud nemáme možnost použít kapacitní můstek nebo jiný měřič kapacit s přesností alespoň  $\pm 2\%$ , je jakkoli pracné experimentování jen málokdy úspěšné. Špatný souběh se projeví malou citlivostí a zkreslením. Nejrychlejší způsob úpravy vyžaduje proměnný kondenzátor, GDO s rozsahem od 250 kHz a měřící kapacit, od 50 do 2 000 pF. Proměnný kondenzátor by měl mít maximální kapacitu alespoň 500 pF, jeho rozsah se však v nouzi dá upravit paralelním připojením pevné kapacity vhodné velikosti.

Postupujeme takto: mezi zemní a „živý“ vývod oscilátorové cívky zapojíme proměnný kondenzátor. To zdůrazňuji zvláště pro přijímače se souměrným ladicím kondenzátorem a souběhovým kondenzátorem, neboť při připojení proměnné kapacity mezi souběhový a ladicí kondenzátor bychom neuspěli ani s proměnným kondenzátorem a sebevětší kapacitou. Na GDO nastavíme kmitočet rovnající se součtu m $\Omega$  kmitočtu přijímače a kmitočtu stanice Československo (272 kHz). Ladicí kondenzátor přijímače nastavíme asi na střed rozsahu; přijímač je vypnut. Přidavným proměnným kondenzátorem nastavíme pokles výchylky ručky (dip) na GDO. Změříme (nebo v nouzi odhadneme) přidavnou kapacitu, vybereme vhodný pevný kondenzátor a připojíme místo proměnného přidavného kondenzátoru. Otáčením ladicího kondenzátoru nastavíme opět pokles výchylky na GDO. Tím máme nastaven oscilační obvod. Přeladíme GDO na 272 kHz a proměnný kondenzátor připojíme na vstupní obvod. GDO přiblížíme do osy feritové antény, avšak ne blíže než asi na 5 cm (raději dále, aby nedocházelo k ovlivňování cívky GDO tyčkovou feritou). Proměnným přidavným kondenzátorem nastavíme opět pokles výchylky na GDO. Změříme přidavnou kapacitu a nahradíme ji pevným kondenzátorem (popřípadě ji složíme z více pevných kondenzátorů).

Na přesnosti kapacity tohoto pevného kondenzátoru záleží souběh na přidaném rozsahu, proto by odchylka neměla přesahovat 1 až 2 %. Po připojení kondenzátoru zapneme přijímač; měla by se ozvat stanice Československo. Doladíme ji ladicím kondenzátorem a zatlumením oscilátoru si ověříme, je-li vazba dostatečná. Pak se můžeme věnovat jen mechanické úpravě. Směrné kapacity přidavných kondenzátorů jsou v tab. 1.

Tab. 1. Přibližné kapacity přidavných kondenzátorů

Přijímač	Přidavná kapacita [pF]	
	vstupní	oscilátorová
Aiwa	470	82
Bambino	560	120
Banga	680	1 000
Crown TR 680	470	100
Crown TR 690	470	100
Dana	560	100
Doris	470	100
Iris	560	100
Koyo KTR 1024/25	560	120
Koyo KTR 1041-C	500	120
Orbita (1. varianta)	680	Pozn. 1.
Orbita (2. varianta)	820	150
Sharp	1 400	470
Standart	470	100
T58 (Mir)	1 000	Pozn. 2.
T60	470	100
Zuzana	1 200	220

Poznámka: 1. Souběhový kondenzátor zkratován.  
2. Cívka oscilátoru blokována kapacitou 47 nF.

## Souběh na středovlnném rozsahu

Rekonstrukcí se změni parazitní kapacity na rozsahu SV. Nemáme-li možnost použít k doladění signální generátor, vyhledáme ještě před přestavbou nějakou dobře slyšitelnou stanici poblíž horního konce rozsahu SV (1,2 až 1,5 MHz) a označíme nebo si dobře zapamatujeme její polohu na stupnici. Po rekonstrukci se snažíme nejdříve zmenšením kapacity oscilátorového doladovacího trimru dostat tuto stanici na původní místo stupnice (pokud se nám to nepodaří, tedy alespoň co nejbližší). Můžeme i odstranit doladovací trimr, pokud ovšem není vestavěn v ladicím kondenzátoru. Pak doladíme i vstupní obvod na největší hlasitost.

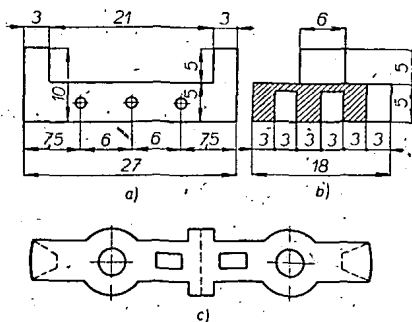
Nepodaří-li se tuto stanici vyladit ani při minimální kapacitě doladovacího trimru, musíme ji doladit ladicím kondenzátorem přijímače a pak teprve vstupním trimrem nastavit maximum. Pokud jsou v některých přijímačích připojeny pevné kapacity 2 až 10 pF ke vstupu nebo i oscilátoru, můžeme je zmenšit nebo vypustit, abychom dostali pokud možno původní rozsah stupnice pro SV. Jádrem oscilátorové cívky nebo cívky feritové antény nikdy nepohybujeme, neboť bychom značně porušili souběh na přidaném rozsahu a pracně vybrané přidavné kapacity bychom mohli hledat znovu. Rozsah SV doladujeme teprve tehdy, až máme všechno v definitivní podobě, tj. nejlépe až po konečné montáži základní desky do skříňky, přijímače (včetně přepínače a přidavných kondenzátorů).

## Druhy a umístění přidavných kondenzátorů

Kondenzátory používáme zásadně co nejjakostnější, tj. keramické, slídové (někdy vyhoví i styroflexové nebo trolitulové). Nepoužíváme samozřejmě papírové kondenzátory.

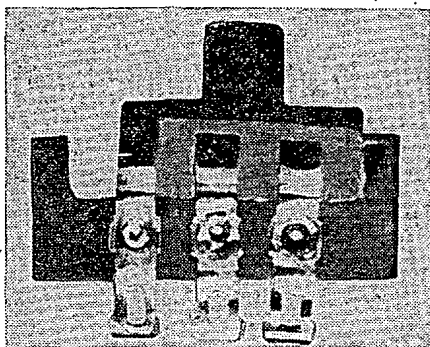
Ideální pro miniaturní typy přijímačů jsou polštářkové keramické kondenzátory (pro oscilátor). Pro vstup stačí





Obr. 2.

obvykle ten nejmenší styroflexový nebo trolitulový kondenzátor. Také však můžeme miniaturizovat slídové zalisované kondenzátory opatrným odstípáním, popř. rozbitím lisovací hmoty; potom celý kondenzátor včetně vývodů (jsou-li tlusté, nahradíme je ohebnějšími, stačí o průměru 0,15 až 0,2 mm) namočíme do epoxidové pryskyřice. Slídové kondenzátory mají i tu výhodu, že opatrným odškrábáním části metalizované vrstvy lze upravovat jejich kapacitu tak, že se obejdeme bez skládání více kusů. Samozřejmě k tomu musíme použít typ s větší kapacitou než je potřebná. Můžeme také skládat potřebnou kapacitu z „obnažených“ kondenzátorů a teprve pak připájet vývody. Nakonec celý komplet izolujeme epoxidovou pryskyřicí.



Obr. 3.

Přídavný kondenzátor oscilátorového obvodu umístíme co nejblíže k oscilátorové cívce; spoj k přepínači děláme co nejkratší a pokud možno co nejdále od ostatních součástek, zejména kovových (krytů mf transformátorů a zemnicí fólie plošných spojů). Jinak by mohla parazitní kapacita ovlivňovat činnost oscilátoru na rozsahu SV. Na umístění přídavného kondenzátoru vstupního obvodu již tolik nezáleží. Pokud nám to rozměry přijímače dovolí, použijeme na spoj přídavného kondenzátoru oscilátoru s přepínačem bužírku s tlustšími stěnami. Je také vhodné zajistit polohu tohoto kondenzátoru proti pohybu nebo kmitání kapkou epoxidové pryskyřice nebo jiného vhodného lepidla, nikoli však zakapávacím voskem.

#### Přepínač

Přepínač je jádrem celé úpravy – záleží na jeho jakosti a spolehlivosti. Jde vlastně o dvojité spínač. U větších přístrojů (T58, Banga) můžeme použít některý průmyslově vyráběný typ. Mi-

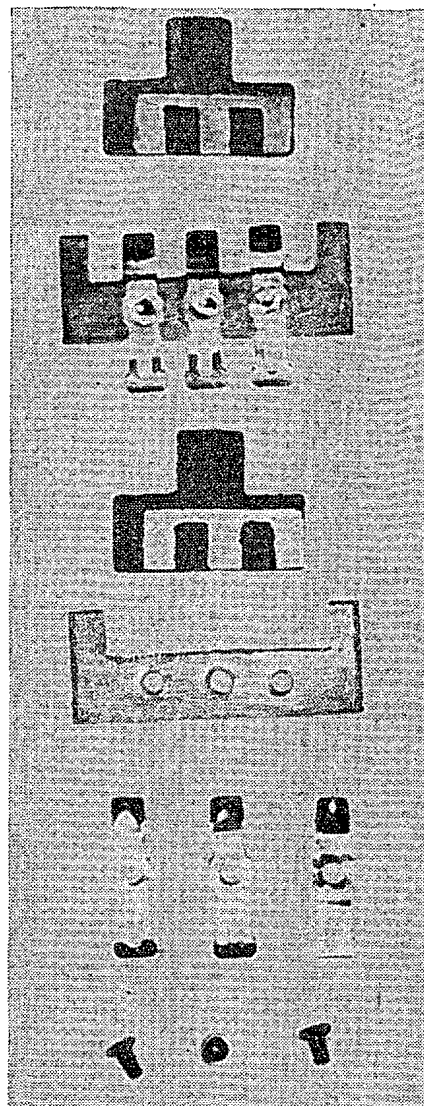
niaturní přepínače tohoto typu se však u nás nevyrábějí a proto si musíme poradit sami. Zkoušel jsem různé typy posuvných, tlačítkových i otočných přepínačů, ale nejlépe ze všech se mi osvědčil jednoduchostí, spolehlivostí, snadnou výrobou a dostupností základních dílů univerzálně použitelný dvou-pólový, dvoupolohový spínač (obr. 2, 3 a 4). Spínač se skládá jen z osmi dílů. Základna ve tvaru hranatého U je z pertinaxu tloušťky 1,5 až 2 mm (obr. 2a). Posuvná kulisa je z cuprextitu nebo cuprexcartu stejné tloušťky jako základna. Fólie je vyleptána do třízubého hřebínku (obr. 2b). Dále potřebujeme tři kontakty z rozebraného vlnového přepínače staršího typu (obr. 2c). Je to typ, jehož deska je na obr. 5. Lze také použít různý jiný pružící materiál, který tvarově vhodně upravíme a opatříme otvory pro připevnění k základně. Kontakty ohneme v polovině tak, aby mezi nimi vznikla mezera o šířce základny, čímž se po zanýtování vytvoří vedení pro kulisu. Přiměřeným napružením nahrazují kontakty i potřebnou aretaci proti samovolnému posuvu kulisy. Ta vzhledem ke své nepatrné váze setrvává spolehlivě v kterékoli krajní poloze i při značně silných nárazech. Po sestavení přepínače přezkoušíme v obou krajních polohách, zda správně a spolehlivě spíná a rozpíná, popřípadě pootočením upravíme polohu kontaktů. Pak kontakty zajistíme epoxidovou pryskyřicí nebo jiným vhodným lepidlem, které však musí odolat pájecí teplotě. Přepínač před vestavěním upravíme podle návodů k jednotlivým typům přijímačů. Základní modul přepínače z obr. 2 je 3 mm; závisí na velikosti kontaktů. Máme-li menší kontakty, můžeme přepínač zhotovit s modulem 2,5, popř. 2 mm. Další miniaturizaci bez aretace krajních poloh nedoporučuji.

#### Úpravy jednotlivých typů přijímačů

Přehled schémat, která vyšla v knihách Kottek: Československé rozhlasové a televizní přijímače I. díl (1961) a II. díl (1966), v časopisech Sdělovací technika a Amatérské radio, je v tab. 2 na str. 136.

#### Aiwa

Přepínač je vestavěn do spodní části skříňky (obr. 6a); jeho úprava je na obr. 6b. Kulisa prochází šterbinou v dolní části čela skříňky. Šterbinu zhotovíme nejsnadněji protavením smyčkovou páječkou a začištěním plochým jehlovým pilníkem. Tento způsob používáme u všech skříněk z termoplastických hmot. Je bezpečnější než vrtání, neboť nedochází k praskání při dovrtávání. Desku s plošnými spoji je třeba odříznout v dolní části až po držák baterií (asi 2 mm). Jde to i opatrným odstřížením nůžkami na plech. Po sejmutí kladky z ladičního kondenzátoru připájíme k jeho hornímu vývodu kondenzátor oscilátoru a umístíme jej vpravo nad kladkou točítka. Dolní vývod vedeme ke vstupnímu kondenzátoru, který je umístěn v prostoru pod konektorem sluchátka. Druhé konce těchto kondenzátorů připájíme na kontakty přepínače a třetí kontakt spojíme s některým zemnicím bodem na spojové desce (ověříme si jeho přímý styk se středním vývodem ladičního kondenzátoru). Upozorňuji, že AIWA má slabou vazbu v oscilátoru, který někdy nechce po této úpravě kmitat, ačkoli předběžná zkouška podle úvodních odstavců byla pozitivní. Pak

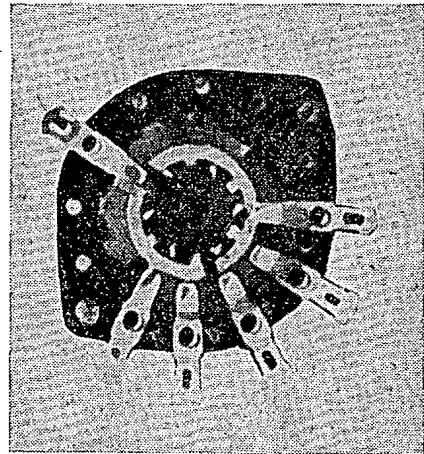


Obr. 4.

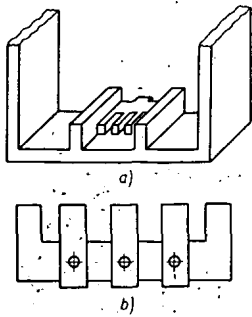
je třeba změnit  $R_2$  na 27 k $\Omega$ , někdy až 15 k $\Omega$ . Nejlépe je nahradit odpor  $R_2$  trimrem 33 k $\Omega$  a po přezkoušení, kmitá-li oscilátor na celém rozsahu SV i na DV, nahradit trimr nejblíže hodnotou řady E12. Někdy je nutná i výměna  $T_1$  za OC170 s  $\beta \geq 100$  nebo jiný podobný tranzistor.

#### Bambino

Přepínač je upraven podle obr. 7. Vsadíme jej do držáku feritové antény shora a zalepíme. Samozřejmě musíme napřed přemístit  $C_{19}$  ze středu na stranu



Obr. 5.



Obr. 6.

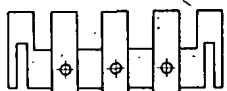
(pod cívkou feritové antény). Umístění přídavných kondenzátorů není kritické. Pájíme je na očka trimrů  $C_3$  a  $C_9$  a pak je spojíme s kontakty přepínače. Třetí kontakt připájíme na zemnicí fólii základní desky. S otvorem v horní stěně skříňky i víka si musíme trochu pohrát, aby se kulisa přepínače snadno ovládala.

#### Banga

Úprava byla poměrně podrobně popsána v AR 11/68 na str. 406. Zde bych však chtěl zdůraznit, že přepínač nebo přídavné kondenzátory je třeba připojit ne na ladicí kondenzátor, ale na cívkou SV. Nedodrželi-li se tato zásada, nehrál by přijímač pravděpodobně na obou rozsazích KV. Tuto zásadu je třeba respektovat i u jiných přijímačů s rozsahy KV.

#### Crown TR 680

Přepínač je upraven podle obr. 8 a vsazen do obdélníkového otvoru nad baterií. Jeden (delší) kontakt je ohnut

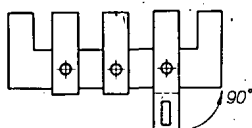


Obr. 7.

a připájen přes oba spojové pásky směrem k reproduktoru. Spoj blíže k obdélníkovému otvoru je spoj k diodě, stabilizující koncový stupeň. Tento spoj oboustranně přerušíme a přemostíme můstkem z izolovaného drátu ze sirany spojů. Na další dva kontakty přepínače připájíme přídavné kondenzátory. Jsou umístěny nad plošnými spoji a pro zmenšení parazitních kapacit izolujeme jejich vývody tlustou bužírkou a vlastní tělíska podložíme silnější fólií z PVC nebo rozříznutou bužírkou. Přívody k ladicímu kondenzátoru obnažíme odšroubováním stupnicového kotoučku (horní je vstupní, dolní oscilátorový). Kulisa prochází otvorem v zadní stěně přijímače, proto pozor na možnou deformaci kontaktů při výměně baterie.

#### Crown TR 690

Přepínač je upraven podle obr. 9b. Po rozebrání přístroje připájíme na  $Tr_2$  a kryt  $L_5$  plechový můstek široký asi 5 mm (obr. 9a). Přepínač připájíme ohnutým středním kontaktem k můstku. Oba krajní kontakty izolujeme slidou

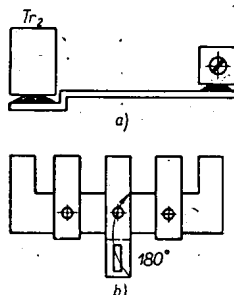


Obr. 8.

nebo tenkým pertinaxem tak, aby se nedotýkaly můstku. Dále postupujeme jako u předcházejícího typu. Změna v přívodu k diodě však samozřejmě odpadá.

#### Dana

Přepínač je upraven podle obr. 10. Z rozebraného přístroje vyjmeme  $C_5$  a pro snadnější doladění vstupu trimrem  $C_2$  jej můžeme vypustit. Pak vyjmeme tyčku feritové antény a povolíme šroubky držáku ladicího kondenzátoru. Přepínač vložíme do vzniklé mezery a izolujeme zkrácené kontakty od držáku slidou. Třetí kontakt zahneme do otvoru pro šroubek trimru  $C_2$  a připájíme k fólii nad otvorem. Nakonec dotáhneme šroubky držáku ladicího kondenzátoru. Před montáží je vhodné připájet přídavné kapacity na zkrácené kontakty. Po vložení feritové antény připájíme druhé konce přídavných kondenzátorů k vývodům ladicího kondenzátoru. Po-

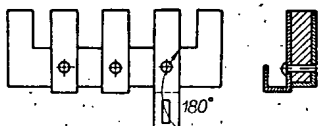


Obr. 9.

tom upravíme výřezy v horní části skříňky i víčka, sestavíme přijímač a doladíme rozsah SV.

#### Doris a T60

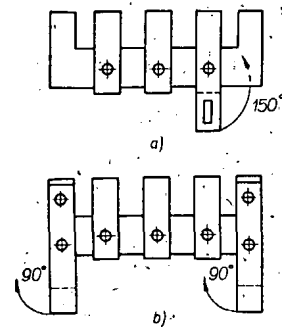
Protože jde o přijímače ve vf části konstrukčně téměř shodné, zejména po mechanické stránce, je způsob úpravy pro oba typy společný. Přepínač je



Obr. 10.

upraven podle obr. 11a. Po vyjmutí přístroje ze skříňky odpájíme trimr  $R_{18}$ , změříme jeho odpor a nahradíme pevným odporem na zatížení 0,05 W. Ne-zkrácený kontakt přepínače ohneme o  $150^\circ$  a připájíme k držáku potenciometru  $R_{13}$ . Tento držák uzemníme do bodu, v němž je připojen duál do plošných spojů. Na zkrácené kontakty připájíme přídavné kondenzátory. Druhý vývod vstupního kondenzátoru připájíme na spoj feritové antény a  $C_2$ , vývod oscilátorového kondenzátoru na vývod  $C_5$  keramickou průchodkou na horní straně ladicího kondenzátoru. Přilepíme druhý konec přepínače k základní desce, popř. k držáku feritové antény. Sestavíme přijímač, doladíme rozsah SV a v zadní stěně i pouzdru upravíme otvor pro kulisu přepínače. Pro majitele T60, kteří používají jako náhradní zdroj dvě ploché baterie nebo baterii typu SV100 je tato úprava samozřejmě nevhodná.

Přepínač lze však umístit do dolní části přijímače (pod ladicí kondenzátor)



Obr. 11.

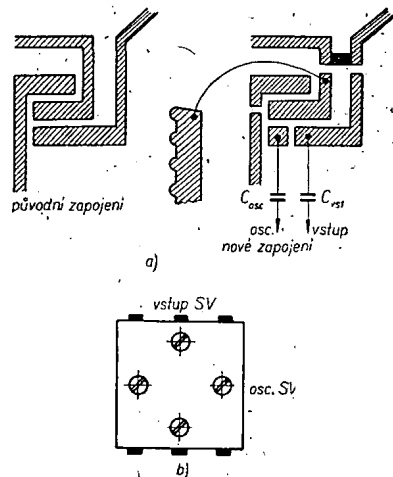
tak, aby kulisa vyčnívala z přední stěny. Je však třeba přemístit  $R_{12}$  a  $C_{17}$ , popř. nahradit  $R_4$  pevným odporem. Pak lze do tohoto místa připevnit přepínač na dvou malých úhelnících zanýťovaných do bočních stěn. Úhelníčky není ani třeba do základní desky nýtovat, stačí je přilepit epoxidovou pryskyřicí. Na dobře odmaštěném cuprexu drží výborně. Úprava přepínače je na obr. 11b. Vedení spojů přídavných kapacit není příliš kritické. Další dva způsoby úpravy s páčkovými přepínači byly popsány v AR 12/65 na str. 6 a v časopise Věda a technika mládeži 19/68 na str. 678.

#### Iris

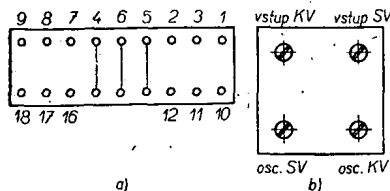
Úprava přepínače je na obr. 6b. Vzhledem ke konstrukci přijímače je třeba použít pro přepínač co nejtenčí materiálu (tloušťky nejvýš 1 mm). Pokud nemáme cuprexart této tloušťky, zbrousíme jen jeho spodní část na tloušťku asi 1 mm. K umístění přepínače lze využít prostoru nad feritovou anténou (kulisu dopředu, nebo nechceme-li narušit vzhled čelní stěny, dozadu). Druhý způsob vyžaduje opatrné snímání zadní stěny při výměně baterií. Po elektrické stránce si počínáme tak, jak bylo popsáno u přístroje Dana.

#### Koyo KTR 1024/25

Úprava přepínače je na obr. 6b. Umístíme jej do pravého horního rohu (při pohledu do přijímače zezadu) nebo blíže ke středu. Upevníme jej zalepením ke skřínce, nikoli k základní desce. Přídavný kondenzátor vstupu připojíme mezi kontakt přepínače a živý spoj  $C_{32}$  a  $L_8$ , kondenzátor oscilátoru mezi další kontakt přepínače a spoj  $L_{10}$  a  $C_{60}$ . Poslední kontakt uzemníme. Sestavíme



Obr. 12.



Obr. 13.

přístroj a doladíme rozsah SV pomocí  $C_{27}$  a  $C_{23}$ . K umístění přídavných kondenzátorů použijeme prostor pod feritovou anténou.

#### Koyo KTR 1041-C

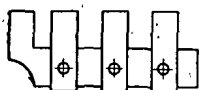
Tento typ má tlačítkový spínač ADK, což je v našich podmínkách zbytečné. Tento spínač je vlastně dvojité přepínač; využijeme jej s výhodou k úpravě (nenarušený vzhled přijímače). Podle obr. 12a přerušíme plošné spoje ke spínači. Jeho obě sekce jsou spojeny paralelně a proto mezi dolními kontakty vyškábeme mezeru. Náhradní spoj v obvodu ADK je vyznačen v obr. 12a. Střední dvojkontaktní přepínače uzemníme a k dolním kontaktům připojíme přídavné kapacity. Tento přijímač má úplně odlišné zapojení (zejména vstup), proto nemůžeme použít plánek a návod v ST k jeho staršímu provedení. Schéma, které výrobce přikládá k přístroji, je bez hodnot součástek. Proto při určování bodů připojení přídavných kapacit buďte opatrní. Také při doladování rozsahu SV nesmíme pohnout s trimry VKV, neboť bez generátoru VKV bychom toto nedopatření napravili. Poloha trimrů je na obr. 12b.

#### Orbita

Některé kusy tohoto přístroje odmítají po úpravě pracovat jednak na KV a jednak i na přidaném rozsahu, proto zdůrazňuji nutnost předběžných zkoušek, jak byly popsány v úvodních odstavcích. K úpravě máme dvě možnosti. První varianta využívá vlnového přepínače tak, že místo KV máme přidaný rozsah. Vyjmeme cívku KV na feritové anténě a cívku KV oscilátoru (je pod přepínačem, blíže k ladicímu kondenzátoru). Dále vyjmeme  $R_2$ ,  $R_5$ ,  $C_8$ ,  $C_9$  (trimr a paralelní keramický terčík) a  $C_{11}$ . Na kontakt 1 vlnového přepínače (poloha kontaktů je na obr. 13a) připojíme vstupní přídavnou kapacitu, jejíž druhý vývod uzemníme. Propojíme kontakty přepínače 2 s 3, 4 s 6, 8 s 9, 11 s 12 a 16 s 18. Kontakt 17 spojíme se spojem  $L_{10}$ ,  $C_{12}$  (na přidaném rozsahu zkratuje souběžový kondenzátor  $C_{12}$ ).

V plošných spojkách přerušíme spoj od kontaktu 17 k  $C_{15}$ . Tento trimr zůstane nezapojen. Stanici Československo přijímáme asi 5 až 10 mm od levého okraje stupnice.

Druhá varianta úpravy; přepínač připevníme dvěma úhelníčky k držáku feritové antény tak, že kulisa vyčnívá ze zadní stěny u horního okraje, téměř nad vlnovým přepínačem. Vstupní kondenzátor připojíme mezi přepínač a kontakt 3 vlnového přepínače; oscilátorový kondenzátor mezi další kontakt přepínače a spoj  $L_{10}$ ,  $C_{12}$ . Třetí kontakt přepínače uzemníme. Spoj musí být co nejkratší. Po doladění rozsahu SV upravíme otvor



Obr. 14.

v zadní stěně přijímače (na schématu v AR 4/68 si propojte spoj odporů  $R_{10}$  a  $R_{11}$  se spojem odporů  $R_8$  a  $R_{26}$ ).

#### Piknik

Tento přístroj je dost prostorný, proto umístění přepínače nedělá potíže. Přídavný kondenzátor vstupu připojíme mezi kontakt přepínače a kontakt 4 vlnového přepínače; oscilátorový kondenzátor mezi kontakt přepínače a kontakt 9 vlnového přepínače. Snažíme se o co nejmenší parazitní kapacity, neboť trimry na ladicím kondenzátoru jsou společné pro SV i KV.

#### Sharp

Schéma nebylo publikováno, ani bez schématu však není úprava obtížná. Přístroj rozebereme a do pravého horního rohu skříňky vlepíme přepínač upravený podle obr. 14. Kulisa prochází horní stěnou přístroje. Přídavný kondenzátor vstupu zapojíme mezi přepínač a horní vývod ladicího kondenzátoru, kondenzátor oscilátoru mezi přepínač a dolní vývod. Třetí kontakt přepínače spojíme se středním vývodem duálu. Pak přístroj sestavíme a doladíme na rozsahu SV.

#### Standart

U tohoto přijímače jakoby výrobce úpravu předpokládal. Odstraníme lepenku i molitan pod baterií. Přepínač upravený podle obr. 15a vložíme do otvoru tak, že kulisa prochází boční stěnou (obr. 15b) a přilepíme jej. Vstupní přídavný kondenzátor připojíme mezi kontakt přepínače a spoj  $C_1$ ,  $L_1$ . Oscilátorový kondenzátor připojíme mezi další kontakt a spoj  $C_{10}$ ,  $L_3$ . Třetí kontakt přepínače uzemníme. Kondenzátory  $C_5$  a  $C_9$  odstraníme bez náhrady. Přístroj sestavíme, doladíme rozsah SV a upravíme otvor v brašničce.

#### T58 (Mir)

Tento „dědeček“ již pomalu dosluhuje. Úprava pro rozsah DV byla popsána v AR 3/61 na str. 70 (pomocí dvou přídavných kondenzátorů asi 440 pF). Použijeme páčkový, dvoupólový, běžně prodáváný spínač.

Také je možná ještě tato zajímavá adaptace: jednou sekcí zmíněného spínače blokujeme emitor  $T_2$  na zem, takže nejde signál z oscilátoru do směšovače.

Tab. 2. Přehled schémat k úpravám přijímačů

Přijímač	Kottek (strana)		ST	AR
	I. díl	II. díl	č./roč.	č./roč.
Aiwa			2/65	
Bambino			4/65	
Banga				8/67
Crown TR 690			2/65	
Dana			12/66	2/66
Doris		109	3/65	
Iris			5/67	4/67
Koyo KTR 1024/25			5/65	
Koyo KTR 1041-C	Schéma příl. k přijímači			
Orbita				4/68
Standart			4/65	
T58 (Mir)	243	116		4/59
T60	246	107	10/61	2/60
Zuzana		114	6/65	8/65

Tab. 3.

Ladící kondenzátor	Přídavný kondenzátor
do 150 pF	470 pF
250 až 380 pF	1 200 pF
400 až 500 pF	1 500 pF

Druhou sekcí spínače připojíme ke vstupu přídavnou kapacitu podle tab. 1. Mf transformátory, původně laděné na 250 kHz, doladíme šroubováním jader na nejsilnější výstupní signál pro stanici Československo. Máme-li možnost použít vf generátor, můžeme již před úpravou přeladit mf zesilovač na 272 kHz a pak doladit i vstup a oscilátor, aby rozsah souhlasil se stupnicí. Nemáme-li vf generátor, musíme doladit vstup a oscilátor až po úpravě na vhodné zvolené stanice na začátku a konci stupnice. Touto úpravou se nám superhet promění v přímo zesilující přijímač se čtyřstupňovým zesilovačem a diodovým detektorem.

#### Zuzana

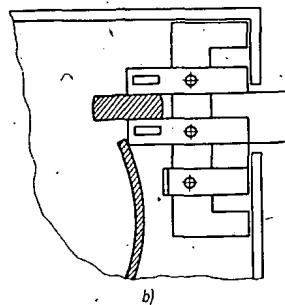
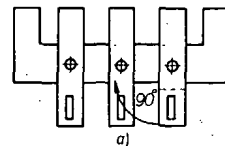
Přepínač je upraven podle obr. 6b. Po rozebrání přijímače vlepíme přepínač na pravou boční stranu skříňky tak, že kulisa vyčnívá z otvoru vyřezaného v okraji pásky s nápisem Zuzana. Šířku kulisy však předem upravíme tak, aby mezera vymezená páskem v čelní stěně postačila k přepnutí rozsahů. Tím téměř nenarušíme vzhled přístroje. Kondenzátor vstupu připojíme mezi kontakt přepínače a spoj  $C_1$ ,  $L_1$ , kondenzátor oscilátoru mezi další kontakt a spoj  $C_7$ ,  $L_2$ . Třetí kontakt uzemníme. Přijímač doladíme na rozsah SV a vestavíme do skříňky. Kdyby nestačila kapacita odvíjecích trimrů, můžeme zmenšit  $C_3$ , popřípadě i  $C_5$ .

#### Přímozesilující přijímače

Informativně jsou kapacity kondenzátorů v tab. 3, spínač stačí samozřejmě jednopólový. Výjimku tvoří přístroje typu Radieta; zde použijeme dva stejné kondenzátory nebo typy s tolerancí 5 % nebo menší a samozřejmě dvoupólový spínač nebo přepínač.

#### Závěr

Všechny tyto úpravy (kromě přijímače Piknik) jsem vyzkoušel, takže případné neúspěchy nelze přičítat na vrub návodům. První přijímač, který jsem upravil přepínačem pro příjem DV, pracuje bez nejmenší závady téměř sedm let.



Obr. 15.

# Ještě jednou regulátor RYCHLOSTI STĚRAČŮ

Dr. Pavel Kuneš

Po přečtení článku ing. Engla v AR 7/68 (na dané téma již několikátého), rozhodl jsem se opatřit podobným regulátorem i vůz své manželky. Prosté okopírování nebylo možné vzhledem k součástkám, které jsem měl k dispozici (především relé). Relé, které jsem chtěl použít, bylo běžné (1 000 + 12 400 závitů drátu o  $\varnothing$  0,1 mm CuP). Vyžadovalo k sepnutí asi 25 V, takže nevyhovovalo. Po převinutí drátem o  $\varnothing$  0,4 mm CuP spínalo však bezpečně při 3 V a 0,2 A, takže na místě  $T_2$  byl vhodný tranzistor GC500. Jako  $T_1$  jsem měl k dispozici jen jediný tranzistor p-n-p, a to GC508. S přihlédnutím k této „realitě“ vyplynuly během stavby další nutné úpravy zapojení (zkratovat odpor  $R_2$ ,  $R_1$  nahradit hodnotou 3,3  $\Omega$ , laborovat s kondenzátorem  $C_1$ , měnit velikost odporu v emitoru  $T_2$  atd.). Výsledkem byl fungující vzorek, ten však byl neúnosně citlivý na velikost napájecího napětí v rozsahu 4,1 až 4,3 V (při menším napětí nespínalo vůbec a při větším bylo relé trvale sepnuto). Protože k uvedení dobového spínače stěračů naší výroby do chodu nestačí zlomek vteřiny, jak uvádí ing. Engel, ale asi 1 až 2 vteřiny, a protože právě dostatečně dlouhou dobu sepnutí kontaktů bylo obtížné nastavit vzhledem k nepříjemnostem s citlivostí na napájecí napětí, hledal jsem jinou možnost, jak s danými součástkami dosáhnout zamýšleného výsledku. Vodítko jsem našel v RK 2/67 (str. 10, obr. 16). Odpadla dioda, nutnost použít jako  $T_1$  typ p-n-p a všechny kontakty relé mohly být použity ke spínání stěračů. Především jsem tím však dosáhl možnosti široké regulace doby sepnutí i doby rozpojení kontaktů relé (spojení od zlomku vteřiny až asi do 7 vteřin, rozpojení 15 až 45 vteřin, tedy obojí doba více než dostatečná, navíc s možností dalších úprav podle případných jiných požadavků).

V uvedeném schématu (obr. 1) nejsou žádné záludnosti, pracuje při prvním zapojení s jakýmkoli tranzistorem. Jako  $T_1$  je vhodné (alespoň při uvádění do chodu) použít tranzistor s raději větším zesilovacím činitelem,  $h_{21E}$ , protože v opačném případě jsou doby sepnutí i rozpojení kontaktů relé dost krátké. To však lze upravit zvětšením kapacity  $C_1$ , takže ve zkoušeném vzorku jsem nakonec použil ten nejhorší tranzistor 101NU70, který jsem měl, a při  $C_1 = 500 \mu F$  fungovalo zapojení zcela uspokojivě (101NU70 jsou vůbec dobré

tranzistory a často jimi lze nahradit jiné, mnohem dražší).

Dobu rozpojení kontaktů relé určuje kapacita kondenzátoru  $C_1$  a součet odporů  $R_2$  a potenciometru  $P$  (potenciometr je ve voze umístěn v dosahu řidiče a nastavuje se jím potřebný kmitočet pohybu stěračů). Je to doba, po kterou jsou stěrače v klidu. Zvětšováním kapacity a odporu se prodlužuje, zmenšováním zkracuje.

Dobu sepnutí kontaktů nastavujeme odporovým trimrem  $R_3$ ; změna kapacity kondenzátoru  $C_1$  se pro relativní krátkost sepnutí projevuje jen nepatrně (i když je právě tak určujícím činitelem v předcházejícím případě). Čím je odpor trimru větší, tím delší je doba sepnutí kontaktů a naopak. Trimr nastavujeme jednou provždy tak, aby byl uveden do chodu dobový spínač a stěrače vykonaly jeden pohyb. Při zvolení delší doby lze nastavit i dvojitý pohyb stěračů, nezdá se však, že by to bylo účelné a zbytečně se zatěžuje  $T_2$ , který se při běžném provozu vůbec nezahřívá.

Nastavíme-li dobu sepnutí kontaktů relé příliš krátkou (zlomky vteřiny), dochází jen k nepříjemnému „škubnutí“ stěračů a dobový spínač se uvede do činnosti po dvou až třech periodách, tedy po dvou až třech škubnutích. Že to funkčně nevyhovuje, je jasné.

Pro možnost nastavení značně dlouhé doby sepnutí kontaktů by bylo možné použít tento přístroj i u těch vozů, jejichž stěrače nejsou vybaveny dobovým spínačem; trimrem  $R_3$  by se nastavila doba potřebná pro jeden pohyb stěračů. To by ovšem vyžadovalo zapojit do

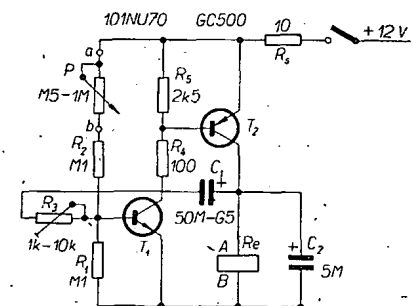
série s  $R_3$  ještě jeden trimr s menším odporem (1 k $\Omega$ ), aby bylo možné přesnější nastavení doby spínání.

Napájecí napětí je určeno prakticky jen proudem potřebným k sepnutí relé (přístroj fungoval i při tak malém napětí, že relé už dávno nespínalo, ale ampérmetr stále ukazoval periodické kolísání odebíraného proudu) a ztrátovým výkonem  $T_2$ . Při 9 V je  $T_2$  ještě studený, při 12 V je třeba použít srazecí odpor  $R_5$  (10  $\Omega$ ).

Při uvádění do chodu nedoporučuji použít napětí 12 V, mohlo by dojít k poškození  $T_2$ , kdyby přístroj trvale sepnul obvod relé. Pro začátek je nejlépe zapojit místo relé žárovku 3,5 V, připojit jednu plochou baterii a potenciometr  $P$  nastavit na nejmenší odpor. Tak si ověříme, že přístroj skutečně pracuje. Také kapacitu kondenzátoru  $C_1$  je lépe volit zpočátku menší (10  $\mu F$ ) a trimr  $R_3$  nastavit asi na 1 k $\Omega$ . Teprve když takto upravené zapojení funguje, můžeme prodlužovat dobu sepnutí a rozpojení kontaktů. Na požadovanou dobu sepnutí a rozpojení má nejpodstatnější vliv kapacita kondenzátoru  $C_1$ . Sám jsem nakonec použil kapacitu 500  $\mu F$ , když s 250  $\mu F$  nebyly ještě tyto doby dost dlouhé. Také napájecí napětí zvětšujeme postupně (4,5 – 9 – 12 V), protože při větším napětí a nevhodné kombinaci nastavovacích prvků může dojít k trvalému sepnutí kontaktů relé a zničení  $T_2$ .

To všechno uvádím proto, že i když na místě  $T_1$  pracuje dobře prakticky každý tranzistor, je činnost přístroje ovlivněna jeho zesilovacím činitelem natolik, že u regulačních a nastavovacích prvků ( $P$ ,  $R_3$ ,  $C_1$ ) nelze udát jednoznačně platné hodnoty, stejně jako nelze jednoznačně udát velikost napájecího napětí. U napájecího napětí hraje značnou roli proud potřebný ke spolehlivé funkci relé.

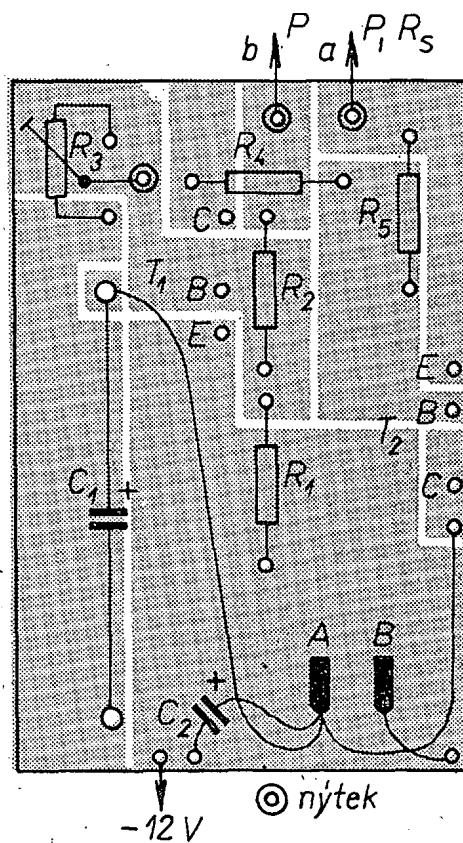
Při provozu se ukázalo, že původně požadovaná nejkratší doba mezi pohyby



Obr. 1. Schéma regulátoru rychlosti pohybu stěračů do auta

Obr. 2. Obrázek plošných spojů zapojení z obr. 1 (pohled ze strany součástek) – Smaragd C 15, cena 12 Kčs. Destičku lze objednat na adresu: pošt. schr. 116 Praha 10 (na dobírku), nebo koupit v prodejně Radioamateur v Praze.

Kondenzátory jsou na 12 až 15 V, destička je řešena pro odpory 0,25 W (stačí však i miniaturní).  $C_2$  je připojen ve svislé poloze. Všechny spínací kontakty relé jsou spojeny paralelně a připojeny paralelně ke spínači stěračů



stěračů asi 20 vteřin je při drobném dešti příliš dlouhá a bude třeba ji zkrátit přibližně na 7 až 10 vteřin.

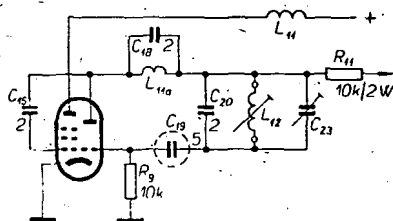
Pro porovnání vzájemné závislosti různých prvků obvodu uvedu ještě jednu zajímavost. Dodatečně jsem vyměnil  $T_1$  za kvalitnější a musel jsem nakonec zmenšit kapacitu  $C_1$  na 100  $\mu F$ . Uvádím to především proto, aby byla zřejmá závislost kmitočtu spínání nejen na nastavovacích prvcích, ale i na proudu relé a hlavně na zesilovacím činiteli  $T_1$ . Při znalosti těchto závislostí odpadnou dalším zájemcům různě nemilé zkušenosti a zdoluhavé úvahy, jimž se jinak nelze vyhnout.

\*\*\*

#### Závada kanálových voličů TVP Orion

V kanálových voličích televizních přijímačů řady Orion, zvláště od typu AT650, v nichž je kanálový volič stejné koncepce (např. AT651, 652, 1651, Favorit, Balaton) se často projevuje závada charakteristická tím, že vysadí obraz i zvuk a obojí někdy po chvíli opět „naskočí“. Tato závada není způsobena vadnými elektronkami.

Kanálové voliče těchto televizorů jsou osazeny elektronkami PCC189 a PCF80. Důkladným měřením v obvodu oscilátoru (měřicí bod) zjistíme, že nekmitá oscilátor. Na anodě triody PCF80 je velmi malé napětí, napájecí odpor  $R_{11}$  je tepelně velmi namáhán (velký proud). Současně zjistíme, že první mířka téže triody má malé kladné



Obr. 1. Zapojení oscilátoru kanálových voličů Orion

napětí, které se po vyjmutí elektronky z patice zvětší až na velikost kladného napětí hlavního napájecího zdroje.

Tento jev je způsoben svodem nebo úplným zkratem kondenzátoru  $C_{19}$  (5 pF), který je v obvodu zapojen jako oddělovací kondenzátor v mířkovém obvodu oscilátoru (obr. 1).

Kondenzátor bývá modré barvy a má tvar kulíčky malých rozměrů. Jeho výměna nedá příliš mnoho práce, neboť není třeba rozebírat celý kanálový volič; stačí odejmout boční stínící plechy ze starých kontaktních pružin. Po opravě je třeba vyzkoušet, kmitá-li oscilátor i na vyšších kanálech III. TV pásma a nevysazuje-li. Někdy totiž bývá nutné doladit obvod jádrem oscilátorové cívky, neboť při výměně mohlo dojít k malému rozložení. Kondenzátor může mít kapacitu 5 pF.

Miloš Růžek

\*\*\*

Maják na ostrově Malta, pracující 24 hodin denně pod značkou 9H1MB na kmitočtu 70,1 MHz, začal vysílat v minulém roce. Zprávy o slyšitelnosti a všechny ostatní poznatky o vysílání tohoto majáku žádá Scientific Studies Committee, R.S.G.B., 28 Little Russell Street, London, W.C. 1.

-chá-

## RADIOELEKTRONIKA PROGRAMOVANÉ V OHLASECH NAŠICH ČTENÁŘŮ

Jako příloha našeho časopisu vychází již delší dobu Programovaný kurs základů radioelektroniky. Tento kurs je zpracován s využitím jedné moderní oblasti pedagogiky, tzv. programovaného učení. Zajímá nás názor čtenářů na tento nový způsob podání učiva; proto jsme jim začátkem loňského roku předložili malý dotazník. Odpovědi budou využity mimo jiné i jako jeden z podkladů pro výzkum efektivnosti programovaného učení. S výsledky dotazníkového průzkumu vás chceme stručně seznámit.

S použitím moderní výpočetní techniky bylo vyhodnoceno téměř 200 vyplněných dotazníků. Z tohoto vzorku čtenářů

je ve věku do 15 let	4,2 %
od 15 do 20 let	47,6 %
od 20 do 30 let	34,0 %
od 30 do 40 let	11,3 %
nad 40 let	2,9 %

Podle zaměstnání je ze sledované skupiny čtenářů

školáků ZDŠ	6,5 %
studujících elektrotechnických průmyslových škol	16,7 %
studujících ostatních středních škol	16,1 %
pracovníků ve výrobě v elektrotechnických závodech	14,9 %
pracovníků v administrativě apod. v elektrotechnických závodech	5,4 %
pracovníků ve výrobě v neelektrotechnických závodech	25,0 %
pracovníků v administrativě apod. v neelektrotechnických závodech	12,0 %
zaměstnání neuvedlo	3,4 %

Podle dokončeného školního vzdělání je absolventů

základních škol (ZDŠ apod.)	59,0 %
středních škol	39,9 %
vysokých škol	asi 1,0 %

Z těchto údajů je patrné, že velká většina čtenářů je ve věku od 15 do 30 let – celkem 81,6 % (z toho větší část je mladší než 20 let), více než polovina čtenářů má základní vzdělání (59 %), téměř 40 % čtenářů jsou absolventi středních škol a pokud jde o zaměstnání, 39,3 % čtenářů dosud navštěvuje školu a zbývající, tj. asi 60 %, pracují v různých závodech (39,9 % ve výrobě, 17,4 % v administrativě a v jiných funkcích).

Nejvíce nás samozřejmě zajímalo, jak čtenáři hodnotí programovaný kurs základů radioelektroniky. Formu zpracování kursu, tj. způsob programování látky, považuje ve srovnání s formou zpracování běžných průměrných technických knih

za podstatně lepší	37,5 % čtenářů,
za lepší	57,7 % čtenářů,
za stejný	3,6 % čtenářů,
za horší	1,2 % čtenářů,
za podstatně horší	0 % čtenářů.

Programované zpracování látky považuje tedy za lepší nebo podstatně lepší 95,2 % účastníků průzkumu.

Rozbor tohoto hodnocení z hlediska věku hodnotících čtenářů ukazuje, že u nejmladších a u nejstarších čtenářů je největší „rozptyl“ posudků. Z čtenářů mladších 15 let totiž považuje 57,1 % programovanou formu zpracování za

podstatně lepší, 28,6 % ji považuje za lepší a 14,3 % ji považuje za horší než konvenční formu: zpracování textů. Z čtenářů starších než 40 let považuje programovanou formu za lepší dokonce 80 %. Posudky středních věkových skupin čtenářů jsou vyváženější. Za podstatně lepší považuje programované zpracování 35 % čtenářů ve věku od 15 do 20 let, 35,1 % čtenářů ve věku od 20 do 30 let a 36,8 % čtenářů ve věku od 30 do 40 let. Za lepší považuje programované zpracování 61,2 % čtenářů patnácti- až dvacetiletých, 57,9 % čtenářů mezi dvacátým a třicátým rokem věku a 63,2 % čtenářů ve věku od třiceti do čtyřiceti let. Za stejné jako konvenční zpracování považuje programované zpracování 2,5 % čtenářů od 15 do 20 let a 7 % čtenářů od 20 do 30 let.

Rozbor hodnocení zpracování programovaného textu s ohledem na dokončené školní vzdělání čtenářů ukazuje, že ze čtenářů s dokončeným základním vzděláním považuje programovanou formu za podstatně lepší než konvenční 46,5 %, zatímco ze čtenářů se středoškolským vzděláním považuje programované zpracování za podstatně lepší jen 25,5 %. Za lepší považuje programované zpracování 50 % čtenářů s dokončeným základním vzděláním a 65 % čtenářů se vzděláním středoškolským. Za stejné považuje programované zpracování 2 % čtenářů se základním vzděláním a 9,5 % čtenářů se vzděláním středoškolským. Jako horší označuje programované zpracování 1,5 % čtenářů se základním vzděláním a žádný čtenář se vzděláním středoškolským.

Podle výsledků průzkumu potřebuje k nastudování stejného učiva z programovaného textu ve srovnání s dosud běžným učebnicovým textem

kratší dobu	73,8 % čtenářů,
stejnou dobu	22,0 % čtenářů,
delší dobu	3,0 % čtenářů,
nevyjádřilo se	1,2 % čtenářů.

Redakce AR odesílá podle slibu deseti vylosovaným účastníkům průzkumu pěkné knížky. Jsou to:

Houska Milošlav,	Kynšperk n. O.,
Dubý Tomáš,	Gorkého 5,
Uhál Jan,	Bratislava,
Leško Pavel,	Zochova 22-12,
Neckář Jiří,	Brno – Lesná,
Dočekal Zdeněk,	Nejedlého 2,
Němec Rostislav,	Košice, Narcisova 5,
Prugar Andrej,	Zelená Hora č. 53,
Novotný Vlast.,	pošta Pustiměř,
Opata Jaroslav,	Přibyslav,
	Jiráskova 450,
	Praha 6,
	Meziškolská 1120/2,
	Gliwice, Towarova 3,
	Polsko,
	Harrachov 77,
	Praha 1,
	Štěpánská 20.

-AM-



Kontrolní test 2-33: A 1), B 2), C 2), D 1), E 3), F 3).

Kontrolní test 2-34: A 2), B 1), C 2), D 2).

Kontrolní test 2-35: A 2), B 3), C 3), D 1).

Kontrolní test 2-36: A 3), B 1), C 1), D 3), E 1), F 2), G 2).

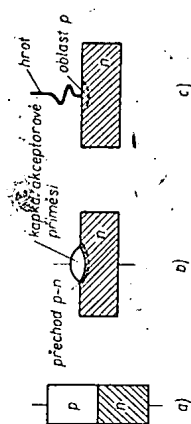
### 2.11.1.6 Přechod p-n

Základní funkční pochody probíhají u většiny polovodičových součástek na přechodu mezi polovodičem typu p a polovodičem typu n, na tzv. přechodu p-n.

Přechody p-n se vytvářejí různými technologickými postupy, v zásadě však nikdy pouhým mechanickým spojením kousku polovodiče typu p s kouskem polovodiče typu n (1).

Mezi starší způsoby výroby přechodů p-n patří technologie taženého přechodu (obr. 88a). Tento typ přechodu se vytváří ve zvláštním zařízení, tzv. tažičce, v níž se v pravém slova smyslu z taveniny polovodiče „vytahuje“ monokrystal. Nejříve se do taveniny přidávají atomy pětimotočného prvku, např. antimonu, čímž se získá polovodič typu n (2). Pak se do taveniny přidávají atomy trojimotočného prvku, např. galia; ty neutralizují pětimotočné atomy antimonu a dodatečně vytvářejí polovodič typu p. Metodou tažení tedy vzniká v jediném kousku polovodiče oblast s vodivostí typu n, na kterou navazuje oblast s vodivostí typu p – vzniká přechod p-n.

Sléváný přechod (legovaný přechod) se vytváří např. tak, že se na povrch kousku germania typu n umístí malé množství akceptorové příměsi, např. india. Uspořádání se ohřeje na teplotu asi 550 °C – indium se přitom úplně a germanium částečně roztaví; probíhá vlastní slévání (legovací) proces. Na povrchu germania se utvoří indiová kapička a slitina germanium –



Obr. 88.

— (3). Při chlazení pak rekrystalizuje germanium typu p. Přechod p-n vzniká v místě, kde při slévání byla hranice mezi roztaženou a tuhou látkou (obr. 88b).

Hrotový přechod (obr. 88c) vzniká tisknutím ostrého (např. wolframového) drátku na kousek germania typu n. Přechod se upravuje tzv. formováním, při němž působí na přechod mezi kovovým hrotem a polovodičem několik krátkých pulsů elektrického proudu. Tím se stykové místo značně — (4) a germaniový krystal přejde v malé plošce kolem kontaktu na vodivost typu p.

Moderní technologií jsou vytvářeny tzv. přechody difúzí. Postup spočívá v tom, že se germaniová destička vloží do nádoby s natečným plynem nebo s vysokým vakuem a vystaví se působení par příměsí. Páry pronikají (difundují) do krystalu a vytvářejí vrstvu typu n nebo p – v závislosti na druhu použitých příměsí. Protože difúze probíhá poměrně pomalu, lze tímto způsobem získat přesné tloušťky vrstev.

Sručně popsané způsoby výroby — (5) p-n lze různé kombinovat; jde zpravidla o dost složité a náročné výrobní postupy.

Odpoovědi: (1) n, (2) n, (3) indium, (4) zahřívání, (5) přechod.

### 2.11.1.7 Funkce přechodu p-n

Pochody, k nimž dochází na přechodu p-n, jsou zjednodušeně naznačeny na obr. 89. Na obr. 89a je přechod bez připojení vnějšího napětí. V oblasti typu p převládají díry, v oblasti typu n převládají elektrony (1). Díry jsou značeny jako prázdné kroužky, elektrony jako kroužky plné. Na obr. 89b jsou naznačeny poměry, které vzniknou připojením vnějšího stejnosměrného napětí na přechod tak, že kladný pól je na oblasti typu n. Působením elektrostatických sil (stejnolemenné náboje se odpuzují) dojde

proud již při malých připojených napětích, při napětích menších, než 1 V. Vakuové diody naproti tomu začínají dobře proudit až při větších napětích. Můžeme tedy z tohoto hlediska říci, že v propustném směru se, charakteristice ideálního ventilu více blíží — (5) diody než vakuové. V nepropustném směru je tomu naopak; zde je dokonalejší vakuová dioda. Ta totiž v tomto směru skutečně proud nepropouští (nepatrný náběhový proud můžeme často zanedbat), zatímco polovodičové diody v nepropustném směru určitý proud, i když mnohem — (6) než v propustném směru, vždy propouštějí. Tento proud protékající polovodičovými diodami v nepropustném směru při zvětšování připojeného napětí pozvolna vzrůstá; při překročení určité velikosti napětí se proud v nepropustném směru zvětší natolik, že může dojít k poškození, popřípadě ke zničení diody. Velikost tohoto tzv. záporného napětí je různá u jednotlivých typů diod. U germaniových diod bývá nejvýše asi 250 V, u křemíkových diod může být větší, až 1 000 V i více.

Odpoovědi: (1) propouštějí, (2) nulový, (3) mA, (4) ideální, (5) polovodičové, (6) menší.

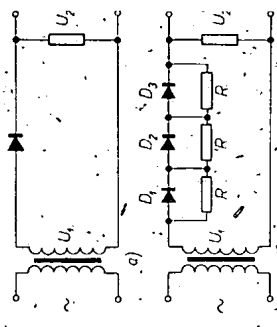
### Příklad použití diody

Základním použitím polovodičových diod je, stejně jako u vakuových, — (1) střídavého proudu. Základní zapojení usměrňovače střídavého napětí elektrické síle, které používá k usměrnění polovodičovou diodu, je na obr. 93a. Porovnejte si toto zapojení se zapojením s vakuovou diodou na obr. 62 – obě zapojení jsou v podstatě stejná. Na rozdíl od vakuové diody není ovšem nutné polovodičové diody žhavit.

Potřebujeme-li usměrnit větší napětí, musíme někdy zapojovat polovodičové diody do série, protože napětí přípustné pro jednu běžnou diodu nebývá příliš velké. Příklad zapojení jednoduchého usměrňovače s několika sériově zapojenými germaniovými diodami je na obr. 93b. Vidíte, že k jednotlivým diodám jsou zde zapojeny ještě notlivým diodám — (2) R. Jaký je jejich účel?

Skutečné ventily, diody, se vlastnostmi ideálního stavu jen blíží – zobrazují to jejich charakteristiky (obr. 91b, c). Zapojení pro měření charakteristik polovodičové diody je na obr. 92. Velikost napětí mezi elektrodami diody nastavujeme potenciometrem P a čteme ji na stupnici voltmetru V. Velikost proudu protékajícího diodou udává ručka miliampérmetru označeného v obrázku písmeny — (3). Pro zmenšení chyby měření používáme při měření charakteristik diody v propustném směru zapojení podle obr. 92a, při měření charakteristik v nepropustném směru zapojení podle obr. 92b.

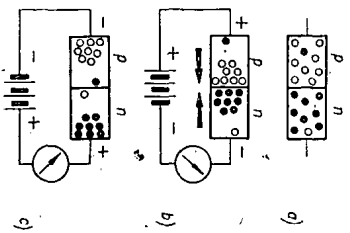
Postup při měření je jednoduchý. Nastavíme určité napětí (zpravidla vycházíme od malého) a přečteme velikost proudu, který diodou při nastavené velikosti napětí pro-



Obr. 93.

téká: Obě velikosti si poznamenejme. Pak změníme velikost napětí a čteme proud, který diodou nyní protéká – velikosti si opět poznamenejme. Stejným způsobem pokračujeme a naměřené hodnoty vynese-  
me graficky do souřadnicového systému podle obr. 91. Spojením vynesených bodů získáme plynulou křivku, charakteristiku měřené diody.

Na obr. 91a je, jak již bylo řečeno, charakteristika ideálního ventilu, tedy charakteristika — (4) diody. Na obr. 91b je rámcový průběh charakteristik polovodičové diody. Na obr. 91c je pro porovnání rámcový průběh charakteristik vakuové diody – ten známe již z dřívějších kapitol. Vidíme, že v propustném směru propouští polovodičová dioda elektrický



Obr. 89.

K pohybu kladných děr směrem od připojeného kladného napětí a současně k pohybu záporných elektronů od napětí záporného. Nositele proudu se tedy přesunou ve směru naznačeném na obr. 89b šipkami, tj. směrem (3) přechodu. Elektrony i díry se pohybují nejen k přechodu p-n, ale i dále přes přechod, neboť díry bude přitahovat záporné napětí připojené na oblast typu n, elektrony naopak kladné napětí připojené na oblast typu p přechodu. Přechodem bude procházet elektrický proud – přechod v tomto případě představuje malý odpor. Hovoříme o napětí připojeném v propustném směru.

Na obr. 89c jsou naznačeny poměry, které

vzniknou připojením vnějšího napětí tak, že na oblasti typu p je záporný pól baterie, na oblasti typu n jeji (4) pól. Při takto připojeném vnějším napětí působí elektrostatické síly tak, že jak elektrony v oblasti typu n polovodiče, tak díry v oblasti typu p se od přechodu vzdalují. Proud přechodem tedy neprotéká – přechod představuje velký elektrický odpor. Hovoříme o připojení vnějšího napětí v nepropustném směru. V tomto směru protéká přechodem jen nepatrný proud, tzv. zbytkový, který tvoří minoritní nositele proudu. Pro ty, tj. v oblasti typu p pro elektrony a v oblasti typu n pro (5), je totiž polarita připojeného napětí příznivá, takže se přes přechod mohou dostat. Vzhledem k malému množství minoritních nositelů proudu je i tento proud protékající přechodem p-n v nepropustném směru velmi (6), ve srovnání s proudem protékajícím přechodem v propustném směru mnohem menší.

Přechod p-n má tedy podobnou vlastnost jako vakuové diody. Jedním směrem elektrický proud propouští, druhým nikoli (zbytkový proud je nepatrný). Říkáme, že přechod p-n má ventillový neboli usměrňovací účinek.

Odpovědi: (1) elektrony, (2) p, (3) k, (4) kladný, (5) díry, (6) malý.

#### KONTROLNÍ TEST 2-37

- A O připojení vnějšího napětí v propustném směru na přechod p-n hovoříme tehdy, je-li připojen 1) kladný pól baterie na oblast typu p polovodiče a záporný pól na oblast typu n, 2) kladný pól baterie na oblast typu n polovodiče a záporný pól na oblast typu p.
- B Základní vlastnosti přechodu p-n je 1) velký odpor v propustném směru a malý odpor v nepropustném směru, 2) proudek poměrně velkého proudu v propustném a nepatrného proudu v nepropustném směru, 3) proudek poměrně velkého proudu v nepropustném a nepatrného proudu v propustném směru.

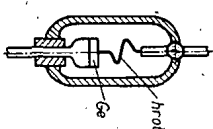
#### 2.11.2. Základní polovodičové elektronky

Podobně jako jsme si po vysvětlení fyzikálních základů vakuových elektronek popsal základní typy těchto elektronek, zaměřme se nyní – tj. po probáření fyzikálních základů polovodičové elektronky – na základní polovodičové elektronky, tj. běžné polovodičové diody a tranzistory. Speciálních vakuových a polovodičových elektronek si všimneme později ve zvláštních státech.

#### 2.11.2.1 Diody

Základem polovodičových diod je přechod p-n, lépe řečeno využívání jeho usměrňovacího účinku. Podle provedení dělíme polovodičové diody do dvou skupin: na diody hrotové a diody plošné. Podle použitého materiálu se v současné době setkáváme nejčastěji s diodami germaniovými a křemíkovými.

U hrotových diod je přechod p-n vytvořen obvykle na styku desičky mono-

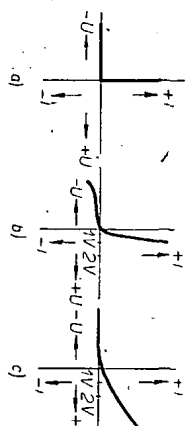


Obr. 90.

krystatu germania s hrotem wolframového (1). Celék je neprodyšně uzavřen ve vhodném, např. skleněném pouzdře. Příkladem je hrotová dioda nakreslená na obr. 90.

U plošných diod je přechod p-n vytvořen na značně větší ploše než u diod hrotových. Přechody plošných diod se vyrábějí např. tažením, sléváním, difúzí apod. Také plošné diody bývají uzavřeny ve vhodných pouzdrech. Dokonalé zapouzdrazení polovodičových elektronek má velký význam – působením vnějších vlivů (např. vlhkosti) se totiž vlastnosti polovodičových součástek značně zhoršují. Pouzdra polovodičových elektronek se síce vzduchotěsně uzavírají, zpravidla z nich však nebyvá vyterpán vzduch – pro jejich funkci totiž nepotřebujeme vysoké (2), neboť nositele proudu se pohybují uvnitř polovodičového materiálu, nepotřebují jeho povrch. Pouzdra polovodičových elektronek se plní suchým vzduchem pod běžným tlakem. Vzduchová náplň podporuje vyzařování tepla, které vzniká při provozu polovodičové součástky.

Z rozdílů v provedení hrotových a plošných diod vyplývají také hlavní rozdíly v jejich použitelnosti. Proud hrotové diody musí projít tenkým hrotem – tím je velikost přípustného proudu značně omezena. Protože vlastní přechod p-n má u hrotových diod velmi (3) rozměry, představuje také jen malou kapacitu. Hrotové diody lze proto dobře používat i k usměrňování vysokofrekvenčních proudů.

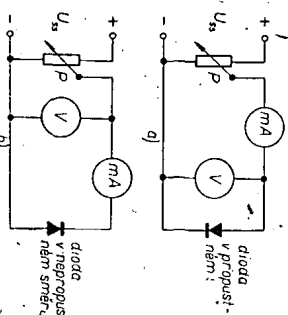


Obr. 91.

U plošných diod se uskutečňuje usměrňovací pochod na větší ploše – tou mohou procházet i větší proudy. Vzhledem k větší ploše přechodu mají plošné diody ovšem i větší kapacitu – tím je omezena jejich použitelnost pro proudy (4) kmitočtu. Plošné diody se proto používají obvykle k usměrňování větších elektrických proudů, ovšem (5) frekvencí. Hrotové diody se používají k usměrňování malých proudů, které však mohou být i vysokofrekvenční.

Křemíkové diody pracují spolehlivě do teplot asi 150 °C, kdežto germaniové diody lze spolehlivě používat obvykle jen do teplot přibližně 70 až 80 °C. Křemíkové polovodičové součástky mají vůbec poněkud lepší teplotní vlastnosti než součástky germaniové; jejich vlastnosti se s teplotou mění méně než vlastnosti součástek germaniových.

Odpovědi: (1) drátěnka, (2) vakuum, (3) malé, (4) vysoké, (5) nízké.



Obr. 92.

#### Charakteristika diody

Ukázali jsme si, že charakteristickou vlastností diod (to platí o vakuových i polovodičových) je jejich ventillový účinek spočívající v tom, že jedním směrem elektrický proud (1), druhým nikoli. Charakteristika ideálního ventilu je na obr. 91a. Takový ideální ventil by v jednom směru propouštěl elektrický proud neomezeně – v tomto směru by tedy představoval pro elektrický proud (2) elektrický odpor. Ve druhém směru by pak proud nepropouštěl vůbec – v tomto směru by tedy představoval nekonečně velký odpor.

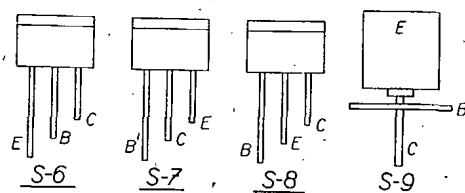
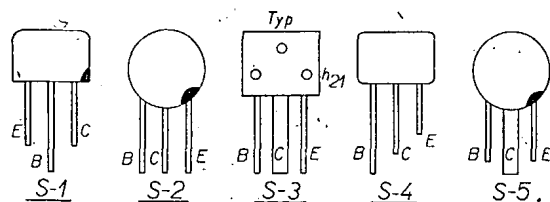
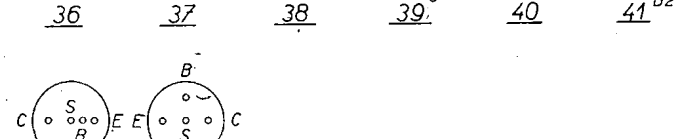
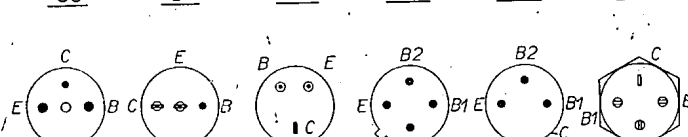
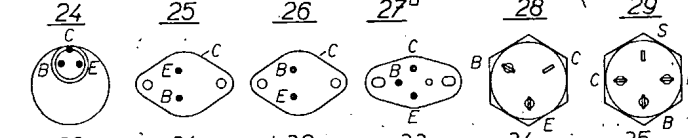
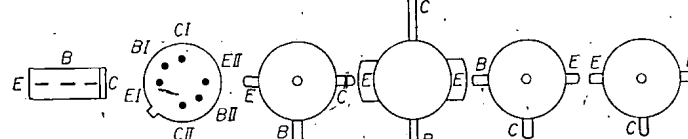
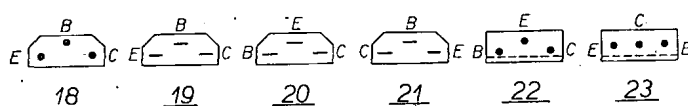
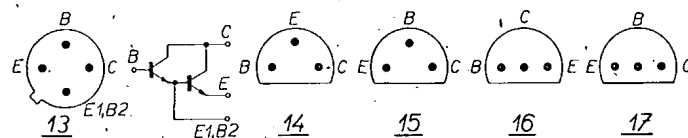
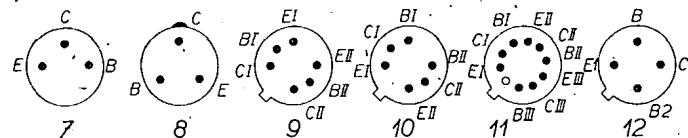
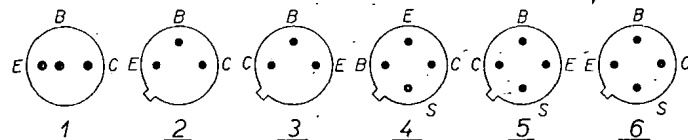
## PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

# MALÝ KATALOG TRANZISTORŮ

V současné době není u nás k dispozici katalog polovodičových diod a tranzistorů zahraniční výroby. Tento malý katalog má být proto prvním pokusem vydat rychle a přehledně údaje nejpoužívanějších zahraničních prvků spolu s doporučením vhodné náhrady čs. výroby.

Katalog obsahuje jen nejzákladnější charakteristické i mezní údaje, které by však pro základní informaci členů měly stačit. Novinkou je sloupec s doporučením náhrady. Doporučuje se vždy čs. výrobek, u něhož je uvedeno srovnání v šesti základních parametrech: ve ztrátovém výkonu, max. napětí kolektoru, mezním kmitočtu, zesilovacím činiteli, spínacích vlastnostech a šumu. Použitá znaménka znamenají: = přibližně stejné vlastnosti, > větší hodnota, < menší hodnota. Znaménka se vztahují vždy na náhradní tranzistor! Protože sortiment čs. výrobků není a ani nemůže být tak rozsáhlý jako sortiment součástek mnoha světových výrobců, není v některých případech náhrada vůbec možná.

V první části katalogu budou tranzistory s písmenným znakem, ve druhé části s číslíkovým znakem. Katalog bude obsahovat i údaje tranzistorů MOS a polem řízených tranzistorů, polovodičových diod i některých integrovaných obvodů.



## ZKRATKY POUŽITÉ VE SLOUPCI „DRUH“

G germanium  
S křemík

### Označení technologie

df difúzní  
2df se dvoji difúzí  
3df s troji difúzí  
dr drift  
E epitaxní  
j plošný, slitinový  
M mesa  
P planární

### Označení druhu

p p-n-p  
n n-p-n

### Barevné značení zesilovacího činitele

b bílý  
č černý  
črv červený  
f fialový  
h hnědý  
m modrý  
o oranžový  
š šedý  
z zelený  
ž žlutý

## ZKRATKY VE SLOUPCI „POUŽITÍ“

BTv- koncový stupeň zesilovače barevného diferenčního signálu v přijímači pro BTv  
-BY kanál pro signál modré barvy  
-GY kanál pro signál zelené barvy  
-RY kanál pro signál červené barvy  
HZ řádkový zesilovač  
HZv koncový stupeň řádkového zesilovače  
Ch střídač  
I průmyslové použití  
MF mezifrekvenční zesilovač  
MF° řízený mf zesilovač  
MF-AM mf zesilovač s kmitočtem kolem 465 kHz  
MF-FM mf zesilovač s kmitočtem kolem 10,7 MHz  
MF-TV mf zesilovač s kmitočtem kolem 37 MHz  
NF nízkofrekvenční zesilovač  
NF-nš nízkosumový nf zesilovač  
NFv výkonový nf zesilovač  
O oscilátor  
s symetrický  
S směšovač  
S° řízený směšovač  
Sp pro spínací obvody  
Spv pro velmi rychlé spínací obvody  
StN pro obvody stabilizátorů napětí  
ukv pro kmitočty nad 300 MHz  
vkv pro kmitočty do 300 MHz  
TV televizní  
VF vysokofrekvenční zesilovač  
VF° řízený vf zesilovač  
VFv koncový stupeň vf zesilovače  
Vi obrazový zesilovač  
VFm vf zesilovač pro mikrovlny  
VFu vf zesilovač pro UKV (kmitočet nad 300 MHz)  
VFv vf zesilovač pro VKV (kmitočet do 300 MHz)  
VZ snímkový zesilovač  
VZv koncový stupeň zesilovače pro snímkový rozklad

# SEZNAM A OZNAČENÍ VÝROBCŮ, JEJICHŽ VÝROBKY BUDOU V KATALOGU

AEI	AEI-Thorn Semiconductors Ltd., Anglie	KSC	KSC Semiconductor Corp., USA	Si	Siliconix Inc., USA
Am	Amperex Electronic Corp., USA	L	Joseph Lucas (Electrical) Ltd., Anglie	Sol	Solitron Devices Inc., USA, Solidev Ltd., Anglie
AK	Akers Electronics, Norsko	M	Mullard Ltd., Anglie	sov	spojení výrobci polovodičů v SSSR
ATES	Componenti Elettronici SpA, Itálie	Ma	Matsushita Electronics Corp., Japonsko	Sony	Sony Corp., Japonsko
B	bu harská výroba	Mi	Mistral, Itálie	Spr	Sprague Electric Co., USA
Be	Bendix Semiconductors, USA	Mit	Mitsubishi Electric Corp., Japonsko	STC	Standard Telephones and Cables Ltd., Anglie
C	Cosem, Francie	Mot	Motorola Semiconductors, USA	Syl	Sylvania Electric Co., USA
D	Ditrahern, NSR	MS	Micro Semiconductor Corp., USA	Sanyo	Sanyo Electric Co. Ltd., Japonsko
Ei	Elektronska Industrija, SFRJ	NEC	Nippon Electric Co. Ltd., Japonsko	T	Telefunken AG, NSR
F	Fairchild Semiconductors, USA	NM	Newmarket Transistor Ltd., Anglie	TAG	Transistor AG, Švýcarsko
Fe	Ferranti Ltd., Anglie	NS	National Semiconductor Corp., USA	TI	Texas Instruments, USA
GE	General Electric Co., USA	P	Philips, Holandsko	TIB	Texas Instruments, Anglie
GI	General Instruments, USA	Ph	Philco Corp., USA	TID	Texas Instruments, NSR
GIE	General Instruments Europe SpA, Itálie	Ple	Plessey Company Ltd., Anglie	TIF	Texas Instruments, Francie
Hi	Hachi, Japonsko	R	Raytheon, USA	Tos	Toshiba, Japonsko
Hu	Hughes Aircraft Co., USA	RCA	Radio Corporation of America, USA	Tr	Transitron Electronic Corp., USA
Emh	Emihus Microcomponents Ltd., Anglie	RFT	spojení výrobci polovodičů v NDR	TRW	TRW Semiconductors Inc., USA
I	Inter etall, NSR	RTC	La Radiotechnique R.T.C. - Coprim, Francie	TSJ	Tokyo Sanyo Electric Co. Ltd., Japonsko
In	Industro Transistor Corp., USA	S	Siemens AG, NSR	Tung	Tungram, Maďarsko
IPR	rumunská výroba	Sa	Sanken Electric Co. Ltd., Japonsko	TW	Tewa, Polsko
Iskra	Iskra, SFRJ	SE	SESCO, Francie	V	Valvo GmbH, NSR
ITT	ITT Semiconductors, USA	Sem	Semitron Ltd., Anglie	W	Westinghouse Electric Co., USA
KMC	KMC Semiconductor Corp., USA	SGS	Società Generale Semiconduttori, Itálie	Ya	Yaou Electric Co. Ltd., Japonsko
Kobe	Kobe Kogyo Corp., Japonsko	Sh	Shindengen Electric Mfg. Co. Ltd., Japonsko		

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>FE</sub> h <sub>11E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>α</sub> *	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * [mW]	U <sub>CB</sub> max	U <sub>CE</sub> max	I <sub>C</sub> max	T <sub>J</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Pati- ce	Náhrada TESLA	Rozdíly:			h <sub>21</sub>	Sp. vl.	F
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>			
AC105	Gj p	NF	1	400	33 > 25		45c	400	40	18	1 A	75	TO-1	T	1	GC510	>	<		>		
AC106	Gj p	NF	1	400	57 > 10		45c	400	40	18	1 A	75	TO-1	T	1	GC510	>	<		>		
AC107	Gj p	NF -nš	6	1	40—250*	> 2*	25	80	15	15	5	75	TO-1	V, P, M	1	GC517— GC519	>	>	<	=		>
AC107M	Gj p	NF -nš	6	0,3	60*	> 2*	25	100	15	15	5	75	TO-5	Am	2	GC517— GC519	>	>	<	=		>
AC108	Gj p	NF	1	2	30—60	1*	60	30	20	10	50	75	TO-1	S	2	GC515	>	>	=	=		<
AC109	Gj p	NF	1	2	50—100	1*	60	30	20	10	50	75	TO-1	S	2	GC517	>	>	=	=		<
AC110	Gj p	NF	1	2	75—100	1*	60	30	20	10	50	75	TO-1	S	2	GC518	>	>	=	=		<
AC113	Gj p	NF	0	10	30—280		45	200	26	16	50	85	TO-1	AEI	2	GC508	<	>	=	=		>
AC114	Gj p	NF	1	125	77 > 44		45	110	26	16		85	TO-1	AEI	2	GC507	<	>	=	=		>
AC115	Gj p	NF	1	125	90 > 49		45	110	26	16		85	TO-1	AEI	2	GC507	<	>	=	=		>
AC116	Gj p	NF	1	20	50—140		45	100	30	18	200	90	TO-1K	T	2	GC510K	>	=		=		
AC117	Gj p	NF	2	150	115 > 40		45	180	32	18	1 A	90	TO-1K	T	2	GC510K	=	=		>		
AC120	Gj p	NF	0,5	100	30—100	1,5	45	600	20	20	300	75	TO-1	S	2	GC512K	>	>	=	=		
AC121	Gj p	NF	0,5	100	IV: 30—60 V: 50—100 VI: 75—150 VII: 125—250	1,5	45	900	20	20	200	90	TO-1	S	2	GC510K	>	>	=	>		
																GC510K	>	>	=	>		
																GC510K	>	>	=	>		
																GC511K	>	>	=	>		
AC122	Gj p	NF	6	2	40—300*		45	90	30	18	200	90	18B3	T	2	GC515— GC519	>	=				
AC122/30	Gj p	NF	6	2	40—300*		45	90	45	32	200	90	18B3	T	2	GC509	>	>				
AC123	Gj p	NF	1	20	48—130		45	100	45	32	200	90	TO-1K	T	2	GC510K	>	>		=		
AC124	Gj p	NFI	2	150	40—170		45	180	45	32	1 A	90	TO-1K	T	2	GC510K	=	<		=		
AC125	Gj p	NF	5	2	100 > 50	> 1,3	45	500	32	32	200	90	TO-1	V, P	2	GC502	>	=		=		=
AC125F	Gj p	NF	5	2	100 > 50*	> 1,3	45	100	32	32	200	75	TO-1	Tung	2	GC502	>	=		=		=
AC125F(z)	Gj p	NF	5	2	V: 50—100* VI: 75—150* VII: 125—250*	> 0,9	25	125	32	32	250	75	TO-1	Tung	2	GCN55 V GCN55 VI GCN55 VII	=	=	=	=	=	=
																GCN55 V	=	=	=	=	=	=
																GCN55 V	=	=	=	=	=	=
																GCN55 V	=	=	=	=	=	=
																GCN55 V	=	=	=	=	=	=
AC125K(z)	Gj p	NF	5	2	V: 50—100* VI: 75—150* VII: 125—250*	> 0,9	25	125	40	40	250	75	TO-1	Tung	2	GCN56 V GCN56 VI GCN56 VII	=	>	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
AC125U(z)	Gj p	NF	5	2	V: 50—100* VI: 75—150* VII: 125—250*	> 0,9	25	125	60	60	250	75	TO-1	Tung	2	GCN56 V GCN56 VI GCN56 VII	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
																GCN56 V	=	=	=	=	=	=
AC125(z)	Gj p	NF	5	2	V: 50—100* VI: 75—150* VII: 125—250*	> 0,9	25	125	32	32	250	75	TO-1	Tung	2	GCN55 V GCN55 VI GCN55 VII	>	=	=	=	=	=
																GCN55 V	>	=	=	=	=	=
																GCN55 V	>	=	=	=	=	=
																GCN55 V	>	=	=	=	=	=
																GCN55 V	>	=	=	=	=	=
AC126	Gj p	NF	5	2	140 > 65	> 1,7	45	500	32	32	200	75	TO-1	V, P	2	GC502	=	=	=	=	=	=
AC127	Gj n	NF	0	200	90	> 1,5	45	340	32	32	500	90	TO-1	V, S, M, P	1	GC520	>	=	=	=	=	=
AC127/01	Gj n	NF	0	200	90	> 1,5	60c	750	32	32	500	90	TO-1K	P	2	GC520K	>	=	=	=	=	=
AC128	Gj p	NF	0	300	60—175	> 1	45	155	32	32	1 A	90	TO-1	M, P	2	GC510	=	=	=	=	=	=
AC128/01	Gj p	NF	0	300	60—175	> 1	60c	750	32	32	1 A	90	TO-1K	P	2	GC510K	=	=	=	=	=	=
AC128K	Gj p	NF	0	300	60—175	> 1	60c	750	32	32	1 A	90	TO-1K	V	2	GC510K	=	=	=	=	=	=

# Nf ZESILOVAČ s doplňkovými tranzistory

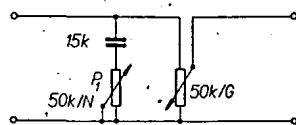
Nové doplňkové tranzistory s větší kolektorovou ztrátou [1] typu GD607, GD608, GD609 (n-p-n) a GD617, GD618, GD619 (p-n-p) spolu s planárními epitaxními křemíkovými tranzistory s malým šumem KC507, KC508, KC509 [1] umožňují návrh kvalitních nízkofrekvenčních zesilovačů s výkonem kolem 4 W při zkreslení pod 2 %.

Dostupná literatura posledních let popisuje mnoho takových zapojení [2]; [3], [4], [5], osazených tranzistory téměř stejných vlastností, jaké mají nové výrobky Tesla. Při osazování nf zesilovačů můžeme postupovat podle tohoto klíče: BC107 = BC129 = BC147 = KC507, BC108 = BC130 = BC148 = KC508, BC109 = BC131 = BC149 = KC509, AD161 = GD607, AD162 = GD617.

Jednotlivá zapojení se vzájemně liší jen v podrobnostech, jako typické řešení lze však označit stavebnici uveřejněnou v [6].

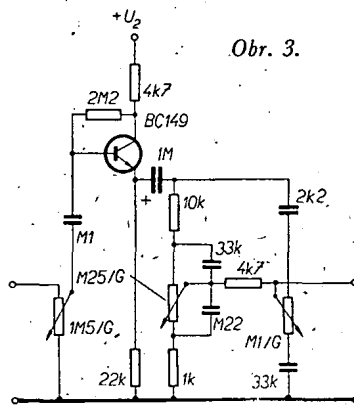
Výkonový zesilovač (obr. 1) se vstupem uspořádaným podle obr. 2 je určen pro přijímač do auta. Při napájecím napětí  $U_1 = 14$  V je šířka pásma zesilovače 40 Hz až 10 kHz pro pokles 3 dB. Potenciometrem  $P_1$  lze potlačit výšky o 18 dB. Vstupní odpor je 10 k $\Omega$ , výstupní výkon 3 W při zkreslení 1,8 % na kmitočtu 1 kHz a pro plné vybuzení je třeba vstupního napětí 55 mV. Odstup rušivých napětí je větší než 60 dB. Tranzistor BSX75 můžeme nahradit typem KF507, dioda  $D_1$  je jakákoli plošná křemíková dioda. Trimrem  $P_2$  nastavíme klidový proud doplňkových tranzistorů na 10 mA, trimrem  $P_3$  symetrické omezení výstupního napětí při velkém budícím signálu. Odpory 0,51  $\Omega$  v emitorech obou doplňkových tranzistorů je zavedena slabá proudová zpětná vazba, stabilizující spolu s termistorem a diodou  $D_1$  pracovní body koncové dvojice. Dovolný rozsah pracovních teplot je -20 až +70 °C.

Kombinace výkonového zesilovače podle obr. 1 se vstupem podle obr. 3 je určena pro bytový přijímač. Předzesilovač na obr. 3 má vstupní odpor 470 k $\Omega$  a korektorem lze řídit hloubky v rozsahu -20 až +15 dB a výšky v rozsahu -22 až +15 dB. Kombinace jako celek má při napájecích napětích  $U_1 = 14$  V šířku pásma 25 Hz až 20 kHz pro pokles 3 dB, výstupní výkon 4 W při zkreslení 2,2 % na kmitočtu 1 kHz a pro plné vybuzení je třeba vstupního napětí 400 mV. Odstup rušivých napětí



Obr. 2.

je větší než 50 dB. Ve výkonovém zesilovači mají některé součásti změněné hodnoty:  $R_1 = 1$  M $\Omega$ ,  $R_2 = 2,2$  k $\Omega$ ,  $R_3 = 150$   $\Omega$ ,  $C_1 = 3,3$  nF,  $C_2 = 470$  pF. Doplňkové výkonové tranzistory jsou upevněny při zapojení podle obr. 1 a 2 izolovaně na společném chladiči s tepelným odporem menším než 3,3 °C/W, při kombinaci podle obr. 1 a 3 odděleně na chladičích z hliníkového plechu 90 x 90 x 3 mm. V typickém zapojení je pouzdro tranzistoru n-p-n spojeno s kladným pólem zdroje - proto musí být pouzdra galvanicky oddělena.

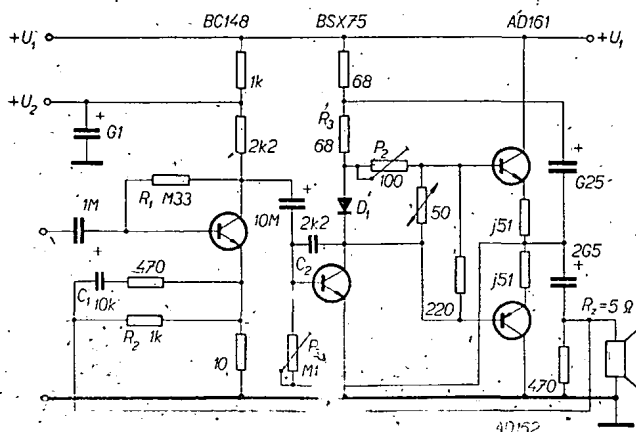


Obr. 3.

## Literatura

- [1] Polovodičové prvky Tesla, březen 1968.
- [2] Halbleiter Schaltbeispiele, Siemens 1968.
- [3] Funktechnik 21/65, str. 861.
- [4] Das Elektron 12, 13/67, str. 221.
- [5] Popis přijímače Hobby Solingen, Blaupunkt.
- [6] Telefunken Taschenbuch 1968, Technischer Anhang, str. 73.

-istor.



Obr. 1.

## Pojmy používané v technice Hi-Fi

V zahraničních prospektech se v poslední době často objevují nové pojmy, které u nás nejsou dosud běžné. Jde především o pojmové varianty výstupního výkonu nf zesilovačů:

1. Continuous Power Output (v němčině tomuto pojmu odpovídá pojem Sinus-Dauerleistung). Jde o náš běžný pojem „výstupní výkon“. Je to výkon udávaný při kmitočtu 1 000 Hz, budící signál je sinusový a tak velký, aby se dosáhlo jmenovitého zkreslení.

Další pojmy mohou vést k nesprávným názorům při hodnocení zařízení; byly totiž většinou vytvořeny z čistě reklamních důvodů. Jde o pojmy:

2. Peak (Continuous) Power Output, popř. Spitzen (Dauer)leistung. Tímto názvem se rozumí špičkový výkon při trvalém signálu, který se má k trvalému výstupnímu výkonu jako špičková hodnota výstupního napětí k jeho efektivní hodnotě. Je tedy asi dvojnásobkem výstupního výkonu, protože je dvojnásobkem poměru  $U_{ef}/U_{sp}$  ( $= 1,42 \approx 2$ ). Alespoň částečně směřodatný je tento údaj jen tehdy, uvádí-li se současně i zkreslení (které je samozřejmě větší než jmenovité).

3. Music Power Output, popř. Musikleistung se v poslední době uvádí i u nás jako „hudební výkon“. Protože význam tohoto pojmu není u nás dosud ustálen, lze v definici použít citaci z americké publikace IHFM A 200 (Standard methods of measurements for amplifiers): „Je to největší výkon, jakého na jednom kmitočtu dosáhneme bez překročení jmenovitého zkreslení během tak krátké doby, že napájecí napětí zesilovače nemá čas zmenšit se z velikosti, jakou má bez signálu“. Je to tedy okamžitý výkon, dodávaný po dobu určenou kapacitou kondenzátorů napájecího dílu zesilovače.

V USA se výrobci dohodli, že podle tohoto výkonu budou klasifikovat a nabízet zesilovače. Protože však je tento výkon (s výjimkou případu, kdy má zesilovač dobře dimenzovaný stabilizátor napájecího napětí) větší než trvalý výstupní výkon, může tento údaj vést k omylům při posuzování jednotlivých zařízení. K měření tohoto druhu výkonu se používá většinou vnější, velmi tvrdý stabilizovaný napájecí zdroj, který udržuje napájecí napětí zesilovače trvale na jmenovité úrovni, jakou má ve stavu bez signálu.

4. Stejně jako existuje špičkový trvalý výkon, známe i špičkový hudební výkon - Peak Music Power Output, popř. Spitzen-Musikleistung. Je to vysočené matematická veličina - dvojnásobek hudebního výkonu.

5. Důležitý je však pojem Power Bandwidth (Leistungsbreite), v doslovném překladu výkonová šířka pásma. Tento pojem podle již citované americké publikace udává nejnižší a nejvyšší kmitočet při jmenovitém zkreslení, naměřené 3 dB pod jmenovitým trvalým výstupním výkonem (bez ohledu na vstupní napětí).

Získá se na rozdíl od běžné kmitočtové charakteristiky tak, že se do grafu vynese pro jednotlivé kmitočty trvalý výstupní výkon dosažitelný při jmenovitém zkreslení. Tam, kde křivka klesne na polovinu trvalého výstupního napětí, jsou kmitočty omezující šířku pásma. K porovnání výkonové šířky pásma dvou zesilovačů je ovšem třeba, aby souhlasil jejich jmenovitý výkon a jmenovité zkreslení.



# Televizní anténní předzesilovače

K našemu článku o televizních anténních předzesilovačích v AR 1/69 přinášíme některé technické podrobnosti, na nichž závisí každý příjem, zvláště příjem televize v okrajových oblastech při použití anténního předzesilovače.

Pro úspěšný příjem velmi slabých signálů je rozhodující šumové číslo televizoru, délka a vlastnosti napáječe, jímž se signál přijatý anténou přivádí k televizoru, a kvalita přijímací antény.

## Televizor

Citlivost televizorů, v našich prospektech často udávaná v mikrovolttech (např. 40  $\mu\text{V}$ ), nic neříká, protože neudává, jak zašuměný bude obraz na stínítku obrazovky, přivede-li se na vstupní svorky televizoru signál např. těchto 40  $\mu\text{V}$ . Proto se na konkurenčních trzích často udává místo citlivosti šumové číslo.

Šumové číslo  $F$  vyjadřuje poměr mezi měrným šumovým výkonem přijímače a měrným šumovým výkonem antény v [dB] nebo v [kT<sub>0</sub>] a také tento časopis se touto otázkou již několikrát zabýval.

Obraz, na němž není patrný vliv šumu, předpokládá odstup signálu od šumu 100:1, tj. 40 dB; při odstupu 10:1, tj. 20 dB, je obraz nepoužitelný.

Známe-li šumové číslo televizoru a šířku přenášeného pásma, která bývá u našich televizorů maximálně 5 MHz, můžeme vypočítat, jak velký signál musí být na vstupních svorkách televizoru, abychom dosáhli potřebného odstupu signálu od šumu.

U šumově nejvýhodnějších televizorů (prodáváných na našem trhu) zjistíme, že pro odstup 40 dB musí mít vstupní signál úroveň asi 450  $\mu\text{V}$ , tedy ne např. 40  $\mu\text{V}$ , jak by se z reklamních údajů mohlo na první pohled soudit.

Pro příjem druhého televizního programu, tj. ve IV. nebo V. televizním pásmu, je pro odstup 40 dB potřebná vstupní úroveň signálu nejméně 600  $\mu\text{V}$ .

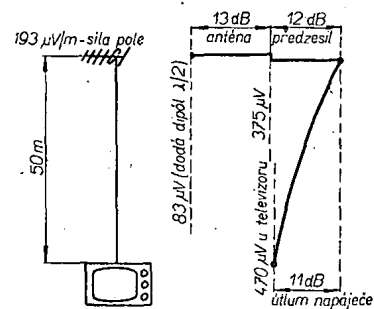
## Napáječ

Jako napáječ se dnes běžně používá tzv. černá dvoulinka, označovaná výrobcem VFSP 510. Její elektrické vlastnosti jsou definovatelné jen tehdy, je-li montována tak, že se nikde nepřiblíží ke zdi nebo jiným předmětům na vzdálenost menší než 8 cm; zejména nesmí být připevněna přímo na anténní stojár nebo hřebíčky na parkety, zeď apod.

I předpisově montovaná dvoulinka má kmitočtově závislý útlum, jehož velikost pro délku 100 m lze zjistit z obr. 1 (křivka 2). Podstatně menší útlum má perforovaná dvoulinka (křivka 1), která se již nevyrábí. Proti vlivu slunečního záření je polyetylén dvoulinky stabilizován sazemi – proto je černý. Přesto – zejména vlivem sazí, nečistot a agresivního prostředí – se vlastnosti obou dvoulinek časem zhoršují. Jejich stav po jednom roce provozu je patrný z křivek 3 a 4. Souosý kabel stárne stejně rychle, ne-li rychleji, to však závisí především na konstrukci jeho obalu, dielektrika a na agresivnosti prostředí, v němž je uložen. Je-li uložen v suchých trubkách nebo v místnosti bez přímého osvětlení slunečními paprsky, stárne mnohem pomaleji. Pro příjem ve IV. a V. pásmu bude včas na trhu speciální dvoulinka s pěnovým dielektrikem, jejíž vzorky vykazují dobré vlastnosti i pro kmitočet 1 000 MHz.

Všechny tyto vlastnosti anténního napáječe platí jen tehdy, nevnikají-li na něm stojaté vlny a je-li vstup i výstup napáječe přesně souměrný; pokud tomu tak není, napáječ část přijaté energie vyzařuje a naopak okolní rušení přijímá. Takto přijaté rušení přijímač zesílí stejně jako užitečný signál, čímž se odstup rušení od signálu zhoršuje. Dodržení přesné souměrnosti na vstupu, výstupu i po celé délce napáječe je velmi obtížné a v praxi nedosažitelné. Nepřízpůsobení u přijímače způsobuje navíc odrazy a tím i stojaté vlny. Jejich rozložení snadno zjistíme pohybem ruky nebo staniolového prstence podél napáječe; i o tom jsme již v AR psali.

Omezení vlivu nežádoucích signálů a rušení, která se do napáječe dostanou, vyžaduje jediné vhodné opatření: zvýšit co nejvíce hladinu užitečného signálu na vstupu do napáječe, aby odstup signálu byl co největší. Toho lze dosáhnout jen použitím co nejvýkonnější antény a tam, kde ani toto opatření nestačí, je



Obr. 2. K 1. příkladu (bez předzesilovače)

třeba zařadit na vstup do napáječe předzesilovač.

Také souosý kabel v dnešním provedení vyzařuje užitečný signál a přijímá okolní rušení – podobně jako dvoulinka.

## Anténa

Dnes je anténní technika propracovaná natolik, že lze pro každé příjmové podmínky najít vhodný typ antény nebo anténní soustavy. Úkolem televizní antény není jen zachytit televizní signál v dostatečné intenzitě, ale zejména zajistit výběr užitečného signálu ze směsi nejrůznějších signálů a rušení. Pokud je anténa instalována v místě mnohasměrného šíření (odrazy od větších budov, kopců atd.), musí mít navíc ještě schopnost potlačovat odražené signály. Takový případ je mnohem častější v oblastech silného a velmi silného elektromagnetického pole, především v městských oblastech a továrních čtvrtích. Méně častý je výskyt odrazů v oblastech slabšího signálu (kromě horských oblastí). Hledisek pro volbu vhodné antény je mnoho a jejich podrobné popsaní se vymyká z rámce tohoto článku. Obecně lze říci, že v každém případě musí být anténa co nejvíce směrová a naladěna jen na příjem žádaného kanálu. Tam, kde je signál bez rušení, ale velmi slabý, lze získat antény zvětšit na úkor směrovosti. Stejně je možné zvětšovat na úkor zisku směrovosti, pokud by anténa se značnou směrovostí i velkým ziskem byla neúnosně rozměrná.

Realizace antény pro jediný kanál je velmi jednoduchá v I. televizním pásmu, dost obtížná ve III. pásmu a velmi obtížná i pro hromadnou výrobu v pásmech IV. a V.

V zahraničí jde vývoj cestou „pásmových“ i vícepásmových antén, které umožní příjem kanálů 1 až 81; to je nutné tam, kde je možný dobrý příjem většího počtu programů na mnoha kanálech. V našich poměrech půjde i v budoucnu o příjem nejvýše dvou domácích programů, z nichž jeden je vysílán v I. až III. pásmu a druhý bude vysílán ve IV. až V. pásmu. Za těchto podmínek je širokopásmová anténa nevhodná, protože přijímá zbytečně mnoho rušení a jako výhodné se jeví použití dvou selektivních antén (každé pro jediný kanál), sloučených na vstupu do společného napáječe. Pro tento způsob hovoří i rozdíl v příjmu kmitočtů prvního a pátého pásma. Napětí, které se nakmitá na půlvlnném dipólu, lze s dostatečnou přesností určit ze vztahu

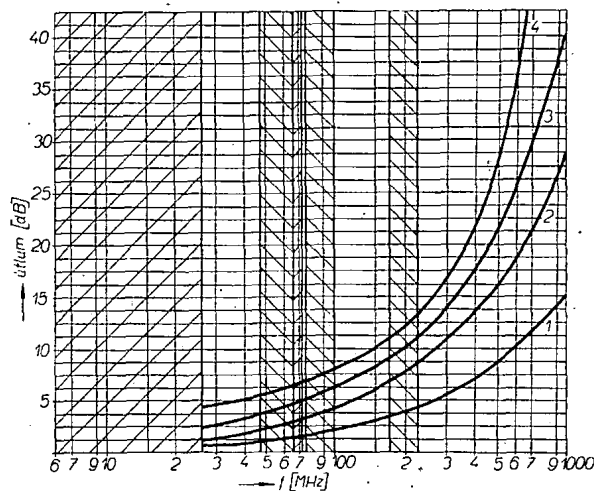
$$e = E \frac{\lambda}{\pi},$$

kde  $e$  je elektromagnetická síla indukovaná v anténě [ $\mu\text{V}$ ].

$E$  intenzita elektromagnetického pole [ $\mu\text{V/m}$ ],

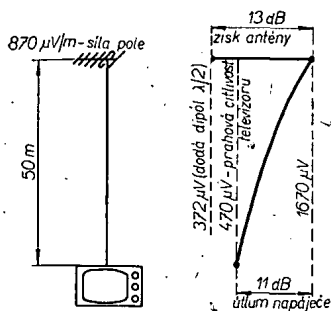
$\pi$  Ludolfovo číslo ( $\approx 3,14$ ),

$\lambda$  vlnová délka [m].



Obr. 1. Útlum anténního svodu v závislosti na kmitočtu

(1 – perforovaná dvoulinka, 2 – VFSP 510, 3 – perforovaná dvoulinka po roce, 4 – VFSP po roce provozu venku).



Obr. 3. K 1. příkladu (s předzesilovačem)

Pro konstantní  $E$  bude napětí signálu na půlvlnném dipólu pro různé kmitočty různé:

- pro kanál 1 ( $f = 49 \text{ MHz}$ ,  $\lambda = 6,15 \text{ m}$ )  
je  $\lambda/\pi$  asi 1,95,
- pro kanál 12 ( $f = 223 \text{ MHz}$ ,  $\lambda = 1,35 \text{ m}$ )  
je  $\lambda/\pi$  asi 0,43,
- pro kanál 21 ( $f = 470 \text{ MHz}$ ,  $\lambda = 0,64 \text{ m}$ )  
je  $\lambda/\pi$  asi 0,2,
- pro kanál 81 ( $f = 960 \text{ MHz}$ ,  $\lambda = 0,313 \text{ m}$ )  
je  $\lambda/\pi$  asi 0,0998.

Na půlvlnném dipólu pro kanál 81 se tedy nakmitá asi dvacetkrát menší napětí než na půlvlnném dipólu pro kanál 1. Přihlédneme-li ještě k růstu ztrát v napájecí a potřebě větší úrovně signálu na vstupu u vyšších pásem, dojdeme k závěru, že zejména pro vyšší pásmo je třeba použít anténu s pokud možno největším ziskem. Tam, kde se ziskem ani nevýhodnější antény nevystačíme, je třeba volit předzesilovač, jehož použití dojde ovšem plného uplatnění jen tehdy, je-li přímo u zdroje signálu, tj. v anténě.

#### Předzesilovač

Výhoda kombinace anténa-předzesilovač spočívá tedy v tom, že maximálně zlepšuje odstup signálu od rušení a šumu, a to nejen proto, že se napájecím vede signál vysoké napětové úrovně, ale také proto, že volbou tranzistoru a volbou vhodného zapojení lze u předzesilovače dosáhnout menšího šumového čísla než u vstupního obvodu televizoru, kde dochází k vzájemnému ovlivňování několika obvodů. Umístíme-li předzesilovač blízko televizoru, dojde i zde k vzájemným vazbám mezi zesilovacími stupni televizoru a předzesilovačem, což vede ke zvýšení zrnitosti a zhoršení rozlišovací schopnosti i gradace, v některých případech i k nasazení oscilací. Čím má televizor větší zisk, tím více se projeví zisk předzesilovače v blízkosti televizoru. U přijímačů s malou citlivostí se tato zhoršení přenosových vlastností neprojevuje.

Vhodnost použití předzesilovače umístěného v anténě vyplývá z příkladu 1 (obr. 2).

Přijímáme kanál 12, délka napáječe 50 m a anténa má zisk 13 dB, což je pro daný kmitočet maximum.

Má-li být na vstupu 470  $\mu\text{V}$  a má-li 50 m dvoulinky VFSP 510 podle obr. 1 útlum asi 6 dB, musí být na výstupu z antény signál 940  $\mu\text{V}$ . Při zisku antény 13 dB musí být intenzita elektromagnetického pole nejméně 490  $\mu\text{V/m}$ . Při způsobu montáže, jak ji dnes montážní podniky dělají, zvětší se útlum v napájecí ze 6 dB na 11 dB. Při stejné anténě bude tedy muset být minimální intenzita elektromagnetického pole 870  $\mu\text{V/m}$ .

**Příklad 2.** — Za jinak stejných podmínek budou pro kanál 81 ztráty v napájecí nejméně 48 dB a prahový vstupní signál televizoru 600  $\mu\text{V}$ . V takovém

případě musí být intenzita elektromagnetického pole v místě antény 336  $\text{mV/m}$ .

Intenzita elektromagnetického pole 870  $\mu\text{V/m}$ , tedy asi 1  $\text{mV/m}$  je v místech, která označujeme za místa velmi dobrého příjmu. Intenzita 336  $\text{mV/m}$  se vyskytuje jen v bezprostřední blízkosti velmi silného vysílače.

Použijeme-li v prvním případě předzesilovač, jehož prahový signál je (vzhledem k lepšímu šumovému číslu než má televizor) 320  $\mu\text{V}$  a zisk asi 12 dB, bude možné přijímat bez šumu v obraze i signál o intenzitě 193  $\mu\text{V/m}$  (obr. 3).

Kdyby měl použitý předzesilovač horší šumové číslo (ať již vlivem použitého tranzistoru nebo konstrukce) a jeho prahový signál by byl větší než 375  $\mu\text{V}$ , zesiloval by předzesilovač i televizor šum a podle toho by vypadal i obraz.

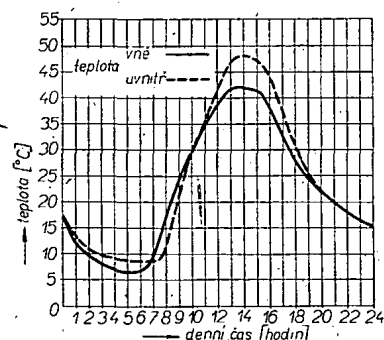
V příkladě 2 by nám předzesilovač se zesílením 12 dB mnoho nepomohl a proto se pro IV. a V. pásmo budou vyrábět především dvoutranzistorové předzesilovače a kvalitnější napáječe.

V zahraničí je nejméně 38 % všech přijímačů pro kanály ve IV. a V. pásmu vybaveno předzesilovači. U nás musíme pro pokrytí území druhým programem počítat s ještě větším procentem případů, které budou vyžadovat předzesilovač.

#### Konstrukce předzesilovače

Kromě malého šumového čísla a dostatečného zisku se u předzesilovačů klade hlavní důraz na co nejmenší nelineární zkreslení, které se projevuje především jako křížová modulace. Dále je důležitá teplotní stabilita. Některé z těchto požadavků jsou v protikladu a je proto nutné volit kompromisní řešení. Hlavní podmínkou úspěšného řešení je však vhodný tranzistor, zvláště pokud jde o nelineární zkreslení, schopnost zpracovávat i silnější signály a schopnost pracovat ve velkém rozmezí teplot. Takové požadavky splňují jen křemíkové tranzistory, které u nás nejsou k dispozici. Jediný čs. tranzistor pro předzesilovače pro I. až III. pásmo je dnes GF505 nebo jeho horší výběr GF506. Pro IV. a V. pásmo je to GF507 a opět horší výběr GF508. Oba tyto typy tranzistorů jsou až na kmitočtové pásmo podobné.

Umístění předzesilovače u antény vyžaduje ochrannou krabici, která musí stejně jako dvoulinka omezovat účinky slunečního záření. To však u nás umíme jen sazami (jde o krabici z plastických hmot), takže krabice musí být černá, i když vzhledem k absorpci slunečního tepla je to nevýhodné. Na obr. 4 je naznačen průběh vnitřní teploty v malé krabici ze černé plastické hmoty, v níž jsou malé otvory, aby nebyla hermeticky těsná a aby se její vnitřek lépe ochlazo-



Obr. 4. Průběh vnitřní teploty v černé krabici z plastické hmoty v závislosti na vnější teplotě

val. Toto měření se uskutečnilo v červenci a srpnu 1962 na střeše činžovního domu, tedy v podmínkách blízkých se umístění předzesilovače; den, kterému odpovídá obr. 4, byl nejparnější z obou měsíců. Jak je zřejmé, je teplotní převýšení nejvýše 6  $^{\circ}\text{C}$  nad teplotou okolí i v nejparnějším létě.

Zesilovač osazený germaniovým tranzistorem ztrácí se vzrůstající teplotou poněkud zisk a naopak za mrazu se zisk zvětšuje, přitom se však zvětšuje i parametr  $h_{12}$ , což se při snaze o co nejlepší zisk a malé šumové číslo projeví částečnou deformací přenosové charakteristiky. Protože každý výrobce musí ručit za vlastnosti vyráběného zboží, vycházelo se při návrhu předzesilovače Tesla 4926A z požadavků, aby měl co největší zisk a co nejmenší šumové číslo po co nejdelší dobu v roce (při co nejnižší ceně).

Kdyby bylo třeba zaručit stálost parametrů ve větším teplotním rozsahu, zejména nad 40  $^{\circ}\text{C}$ , musel by se podstatně omezit zisk a poněkud zvětšit šumové číslo.

Pokud někdo bude přijímat televizní program za nejparnějšího poledne, kdy teplota předzesilovače překročí 40  $^{\circ}\text{C}$ , pak bude mít předzesilovač poněkud menší zisk a o něco širší přenosovou charakteristiku; to lze na stínítku televizoru pozorovat jako nepatrné zvětšení šumu a to ještě jen tehdy, je-li kontrast televizoru nastaven na maximum.

Při poklesu teplot pod -10  $^{\circ}\text{C}$  se naopak citlivost zvětší, zlepší se i šumové číslo, poněkud se však zdeformuje přenosová charakteristika zvětšenou zpětnovazební kapacitou, která není (z cenových důvodů) neutralizována. Takovou změnu nepozná na obraze ani zaručený odborník. Každý, kdo si spočítá, kolik procent času v roce musí anténní předzesilovač pracovat při teplotách nad +40  $^{\circ}\text{C}$  a pod -10  $^{\circ}\text{C}$  a ví, za jakou cenu by mohl výrobce zaručit technické parametry i za těchto podmínek, jistě uzná, že teplotní rozmezí +40 až -10  $^{\circ}\text{C}$  bylo zvoleno opodstatněně.

Jakmile budou k dispozici vhodné křemíkové tranzistory, použije je Tesla při vývoji předzesilovačů (nikoli pro dosažení většího teplotního rozsahu, protože to není podstatné, ale pro větší dynamický rozsah a značně menší nelineární zkreslení, což umožní konstruovat širokopásmové předzesilovače).

V zahraničí se v poslední době používají k osazení anténních předzesilovačů tranzistory řízené elektrickým polem, u nichž jsou vynikající elektrické vlastnosti zaručeny v teplotním rozmezí -65 až +125  $^{\circ}\text{C}$ . M. Č.

\* \* \*

Zajímavý elektronický přístroj, který určí během jedné minuty skupinu krve a RH faktor až deseti různých vzorků krve, předvedlo lékařsko-elektronické oddělení univerzitní kliniky v Heidelbergu. Přístroj při zkouškách určil bez chyby ve třech tisících případech oba základní znaky krve. -Mí-

\* \* \*

Televizní přijímače se skříní potaženou přírodní kožešinou (podle přání leopardí, tulení, vydrí nebo persiánek), bavlněnou látkou s oblíbeným vzorkem nebo pestrou jutou vystavovala na veletrhu v Paříži italská firma Uranya-Fegme S. p. A. Sž

Funkschau 15/1968

# Měření kmitočtových vlastností tranzistorů

Dr. Ludvík Kellner

Poměrně jednoduše lze zjišťovat statické parametry tranzistorů, jako je zbytkový proud mezi kolektorem a bází a mezi emitorem a kolektorem, proudové zesílení apod. Přístrojů k těmto měřením již bylo popsáno mnoho a žádný amatér se bez nich neobejde.

Komplikace nastanou tehdy, máme-li zjistit vlastnosti tranzistoru na vysokých kmitočtech řádu desítek MHz. Těžko zjistíme bez přístroje, zda tranzistor vůbec kmitá, jakou má charakteristiku (zesílení) na tak vysokých kmitočtech, jaký je neoptimálnější pracovní režim atd.

Proto se zrodil přístroj podle námetu v časopise Radio 9/65.

Přístroj má kromě nesporných výhod i několik problémů. Především se nedá postavit pro oba druhy tranzistorů (p-n-p i n-p-n). Na přístroji můžeme měřit jen tranzistory jedné polarizace, protože tranzistor oscilátoru má určité vlastnosti a podle toho bude cejchován ladící kondenzátor. Bylo by sice možné velmi složitým přepínáním úkol vyřešit, ale tím by se přístroj stal velmi nepřehledným, nemluvě již o tom, že by se vyhovující přepínač velmi těžce našel. Je proto výhodnější vestavět třeba

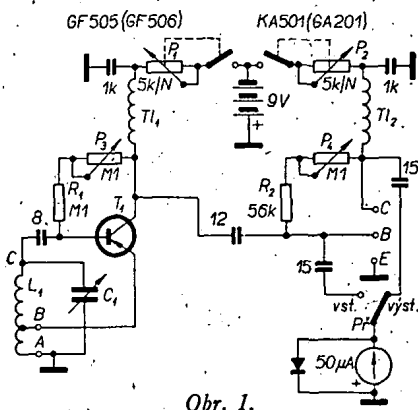
kde  $f$  je rezonanční kmitočet v MHz,

$L$  indukčnost cívky v  $\mu\text{H}$ ,

$C$  kapacita kondenzátoru v pF a číslo 25 330 konstanta.

Rezonanční obvod složíme z otočného vzduchového kondenzátoru a cívky v paralelním zapojení. Při použití různých kondenzátorů a cívek budou výsledky (velmi přibližné):

Ladící kondenzátor $C$ (pF)		$L$ [ $\mu\text{H}$ ]	Rezonanční kmitočet $f$ [MHz]	
otevřený	zavřený		maximální	minimální
2	60	2	79	14
2	100	2	79	11
2	200	2	79	7,5
2	60	4	56	10
2	100	4	56	8
2	200	4	56	5,5
2	60	10	35	6,5
2	100	10	35	5
2	200	10	35	3,5
15	60	1	40	19



Obr. 1.

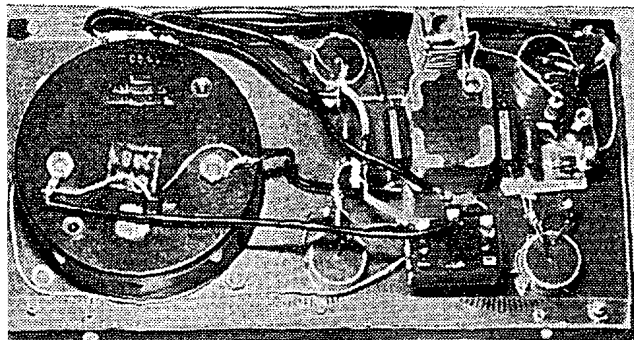
dva systémy do skříňky, kde budou společně jen baterie a měřidlo – ty se dají snadno přepólovat. Je také možné postavit přístroje zvlášť a vyměňovat jen drahé měřidlo. V návodu je popsán přístroj pro měření tranzistorů p-n-p.

Druhý problém je s volbou rozsahu. Bylo by zřejmě možné (sám jsem to nezkusil) obsáhnout přepínáním nebo výměnou cívek oscilátoru několik rozsahů.

Než si přístroj popíšeme, musíme trochu počítat.

Rezonanční kmitočet každého obvodu složeného z cívky a kondenzátoru se určí ze vztahu:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ [MHz; } \mu\text{H, pF]},$$



Teoreticky jsou to výpočty přibližné správné, v praxi však při tak vysokých kmitočtech hraje úlohu celkové konstrukce uspořádání, vzdálenosti a průměr vodičů, teplota a ještě mnoho faktorů. Výsledek tedy bude jen přibližný; když však přístroj definitivně smontujeme a ocechujeme, budou údaje konstantní. Z uvedených příkladů a výpočtů je třeba zvolit variantu, která nejlépe vyhovuje. Je možné se pokusit o konstrukci s vyměnitelnými cívkami a do bodů A, B, C (obr. 1), které upravíme jako zdířky, zasunovat potřebnou cívku. Pak ovšem bude třeba nakreslit pro každou cívku jinou stupnici pro  $C_1$ . Kdyby se nám např. podařilo získat

otočný kondenzátor 500 pF, který má otevřený jen 1 pF, obsáhneme v kombinaci s cívkou 1  $\mu\text{H}$  pásmo od 7 MHz do 158 MHz.

Bohužel však v praxi bude většinou vypadat stavba podle toho, jaké součástky máme po ruce (díky „nepřebernému“ výběru na našem trhu). Podařilo se mi sehnat kondenzátor asi 15 až 60 pF; cívka má asi 1  $\mu\text{H}$ , je navinuta na keramice křížového průřezu drátem 1 mm CuAg s odbočkou na třetí zátvitu od země a má celkem 11 závitů (poslední řádek tabulky).

## Funkce přístroje

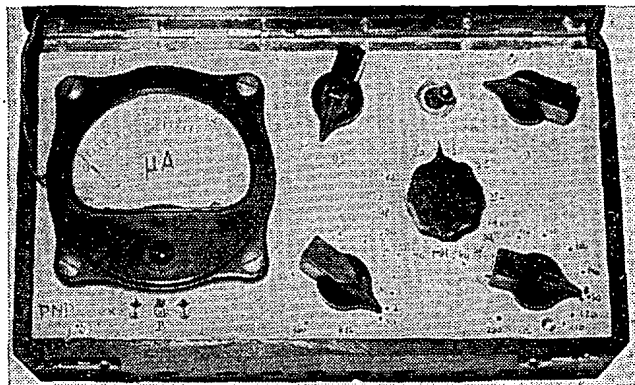
Obvod  $L_1, C_1$  spolu s  $T_1$  kmitá na určitém kmitočtu, který jsme nastavili vzduchovým kondenzátorem  $C_1$ . Po ocechování stupnice kondenzátoru podle přesného vlnoměru a po ocechování stupnic potenciometrů  $P_1$  až  $P_4$  (po 1 000  $\Omega$ , popř. po 10 k $\Omega$  – u  $P_4$  nezapomeňte započítat i  $R_2$ ) vložíme do svorek na panelu přístroje měřený tranzistor. Přepínač  $Pf$  je v poloze vstup a měříme vř. napětí na vstupu měřeného tranzistoru, tj. na jeho bázi. Potenciometry nastavíme na měřidle nějakou malou výchylku ručky a přepínač přepneme do polohy výstup. Nyní měříme vř. napětí na kolektoru. Nemění-li se vůbec výchylka ručky měřidla nebo se dokonce zmenší, není tranzistor schopen kmitat na nastaveném kmitočtu.

Zesílení tranzistoru vypočítáme podle vzorce:

$$\beta = \frac{U_{\text{výst.}}}{U_{\text{vstup.}}}$$

Potenciometry  $P_1$  až  $P_4$  se pokusíme vyhledat optimální pracovní režim a zesílení při neustálém porovnávání vstupního a výstupního napětí. Potřebné hodnoty k nastavení pracovního režimu tranzistoru přečteme na stupnicích potenciometrů. Během nastavování neustále kontrolujeme odběr přístroje z baterie, abychom měřený tranzistor nepřetížili.

Při změně kmitočtu měníme změnou nastavení  $P_1$  i optimální zátěž  $T_1$ . Tlumičky  $T_{1,2}$  jsou stejné; jsou navinuty drátem o  $\varnothing$  0,1 mm CuP na čtvrtwattový odpor 2 až 3 M $\Omega$  a mají asi 60 závitů (indukčnost je asi 10  $\mu\text{H}$ ). Kondenzátory mají být keramické. Miniaturní baterie se k napájení nehodí, protože již při odběru 5 až 6 mA nedává stále napětí; je lepší baterie připojit jen při měření a současně kontrolovat odběr. Měřidlo má být co nejcitlivější, minimálně 50  $\mu\text{A}$ .  $T_1$  má být velmi dobré jakosti, aby ochotně kmital i na nejvyšších kmitočtech. Krabice by měla být plechová, aby stínila (hotový přístroj je na obr. 2 a 3).



Obr. 3.

Obr. 2.

# TRANZISTORY KU605, KU606, KU607

Ing. Jan Stach

V poslední době se u nás velmi rozšířilo používání křemíkových výkonových tranzistorů, které vyrábí Tesla pod označením KU605, KU606 a KU607. Údaje o těchto tranzistorech čerpají radioamatéři z katalogu dat publikovaných výrobcem, která jsou zatím poměrně stručná a kromě toho ještě nezahrnují některé novější poznatky související se zatížitelností. Těmto údajům není také vždy zcela správně rozuměno a obtas se setkáváme i s nesprávně navrženými režimy, při nichž dochází ke zmenšení spolehlivosti provozu nebo i ke zničení tranzistorů. Uvádíme-li, že jde o prakticky nejdražší čs. tranzistory, jsou takové neúspěchy pro každého radioamatéra nadmíru citelné. Proto snad nebude na škodu, uvedu-li několik poznámek o druhu a účelu těchto tranzistorů a o některých jejich vlastnostech.

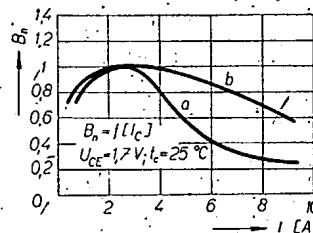
## Trochu historie

Před léty vyvstala při počátečních úvahách o tranzistorizaci čs. televizních přijímačů potřeba výkonového spínacího tranzistoru, jímž by mohly být osazeny obvody rádkového rozkladu. K tomu účelu byl původně vyvíjen germaniový tranzistor. Po krátké době však převládla mnohem progresivnější koncepce křemíkových součástek a protože výchozí materiál byl již k dispozici, přešlo se k intenzivnímu vývoji výkonového tranzistoru na bázi křemíku. Vyvinutý tranzistor, určený původně pro rádkový rozklad přenosných TV přijímačů, byl pak výborně realizován pod označením KU605. Méně kvalitní tranzistory, které při této výrobě vznikaly, byly označeny KU606. Tranzistor KU605 se elektrickými vlastnostmi značně přibližoval tranzistoru Siemens BUY12. Aby se vyhovělo požadavkům na záměnnost těchto tranzistorů, byl na základě nových vývojových prací vyvinut tranzistor KU607, který v hlavních elektrických parametrech plně odpovídá tranzistoru Siemens. Zdokonalená technologie byla pak zavedena do hromadné výroby, kde je nyní typ KU607 typem nosným. Tranzistory, které neodpovídají plně požadavkům na KU607, jsou označovány KU605, popřípadě KU606. Vlastnosti tranzistorů KU605 a KU607 jsou si dost blízké, takže často se setkáváme s otázkou, jaký je vlastně mezi nimi rozdíl. K vzájemnému porovnání se ještě vrátíme. Také otázka elektrické ekvivalence tranzistorů KU607 a BUY12 bývá předmětem určitých nejasností. Je třeba zdůraznit, že tato ekvivalence se týká jen hlavních elektrických parametrů, tj. těch, které jsou udávány číselně a s hranicemi v katalogu Siemens. Průběhy charakteristik a závislosti jednotlivých parametrů jsou již více nebo méně odlišné. Úplnou ekvivalenci by totiž bylo možné zajistit jen tehdy, kdyby se použila zcela stejná technologie. To však v daném případě

není splněno. Tranzistory řady KU se vyrábějí technologií mesa, tranzistor BUY12 technologií mesa, avšak se sléváním emitorovým přechodem.

## Použití tranzistorů řady KU

Použití těchto tranzistorů je patrné z jejich typového označení, kde  $U$  znamená výkonový spínací tranzistor. V typických spínacích režimech přechází pracovní bod tranzistoru z oblasti uzavřeného stavu ( $A$  na obr. 1) do oblasti nasyceného stavu ( $B$  na obr. 1) po zatěžovací čáře, která je dána druhem zatěže tranzistoru. Vlastnosti tranzistoru v aktivní oblasti ( $C$  na obr. 1), již pra-



Obr. 2. Proudová závislost proudového zesilovacího činitele  $B_n$  tranzistorů KU607  
a – současný stav, b – připravované zlepšení

covní bod prochází, nejsou při této aplikaci příliš důležité. Nezáleží zejména na linearitě voltampérových charakteristik  $I_c = f(U_{ce})$ , popř. na průběhu napětové nebo proudové závislosti proudového zesílení tranzistoru. Ve shodě s tím nemusí být u výkonových spínacích tranzistorů věnována zvláštní pozornost aktivní oblasti a statické parametry se specifikují jen pro oblast uzavřeného stavu a oblast nasyceného stavu. Proto jsou také např. u tranzistoru KU607 uváděny proudy báze  $I_B$  pro poměrně malé kolektorové napětí, které odpovídá přibližně podmínkám nasycení.

Tyto vlastnosti nejsou na závadu v řadě dalších aplikací, např. ve stejnosměrných regulačních obvodech, v obvodech stabilizátorů apod. Mohou však být nevýhodné pro lineární aplikace, např. pro použití ve dvoučinných výkonových zesilovačích akustických kmitočtů apod., kde mohou být příčinou zkreslení.

Vlastnosti současných tranzistorů řady KU nejsou pro lineární aplikace skutečně příliš vhodné. Nepříznivě se uplatňuje zejména výrazná proudová závislost proudového zesilovacího činitele (obráz. 2, průběh a). Dále je na závadu zakřivení voltampérových charakteristik v oblasti malých napětí (obráz. 3), což se někdy nesprávně ozna-

čuje jako velké saturační napětí tranzistoru. Někteří uživatelé totiž rozumějí saturačním napětím to napětí (bod  $A$  na obr. 3), pod nímž se charakteristika ohýbá směrem k malým proudům. Ve skutečnosti a ve shodě s příslušnou ČSN se však saturačním napětím rozumí všeobecně to napětí, které se vytvoří mezi kolektorem a emitorem; je-li při daném kolektorovém proudu tranzistoru vnu-

ceno dané proudové zesílení  $\frac{I_c}{I_B}$ , které je menší než skutečné proudové zesílení tranzistoru. Vnucené proudové zesílení bývá v praxi voleno nejčastěji  $\frac{I_c}{I_B} = 10$ , tj.  $I_B = \frac{I_c}{10}$  (bod  $B$  na obr. 3).

Tato definice opět souvisí se spínacím režimem, kde se při přechodu do oblasti nasycení používá vždy určité přebuzení, tj. proud báze bývá větší, než by odpovídalo poměru daného proudu  $I_c$  a skutečného proudového zesílení tranzistoru.

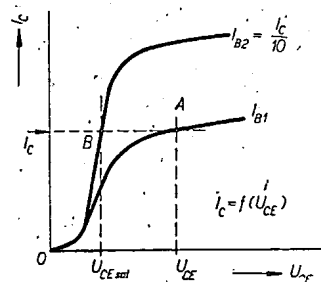
Tyto vlastnosti tranzistorů řady KU ovšem neznámají, že by se nedaly použít v lineárních obvodech. Byly již postaveny vyhovující výkonové zesilovače, bylo ovšem třeba pečlivěji vybrat pracovní rozsah v síti voltampérových charakteristik. Nejlepších výsledků se dosahuje při volbě poměrně malých kolektorových proudů (např. do 3 až 4 A), při nichž jsou průběhy charakteristik ještě poměrně lineární. Použije-li se větší kolektorové napětí, lze i při malých proudech dosáhnout potřebného výkonu.

## Srovnání

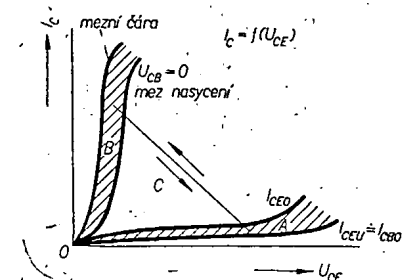
Srovnání mezních a hraničních údajů charakteristických vlastností tranzistorů řady KU je v tab. 1, 2 a 3, kde jsou i údaje tranzistoru Siemens BUY12. Mezní údaje napětí a proudů v tab. 1 platí pro stejnosměrný i pulsní provoz. Proudové zesílení je v tab. 3 charakterizováno parametrem  $I_B$ . Proudový zesilovací činitel  $h_{21E}$  se vypočítá z udaného proudu báze  $I_B$  a příslušného kolektorového proudu  $I_c$  (nebo emitorového proudu  $I_E$ ) podle vztahu  $h_{21E} = \frac{I_c}{I_B} =$

$$= \frac{I_E}{I_B} - 1.$$

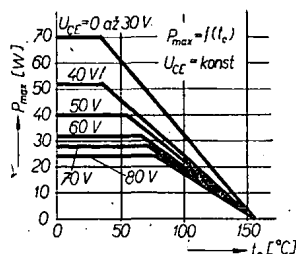
Je zřejmé, že rozdíl mezi KU605 a KU607 se týká především parametru v oblasti uzavřeného stavu, kde je tranzistor KU607 výrazně lepší. V současné době se zlepšila i jakost tranzistoru KU606, u něhož je nyní hraniční proud báze při  $I_c = 7$  A a  $U_{ce} = 0$  V již asi jen 0,7 A. Rozdílnost pracovních bodů, u nichž jsou parametry jednotlivých tranzistorů udány, souvisí s časovým postupem jejich zavádění a s požadavkem ekvivalence, jak jsem se o tom



Obr. 3. Definice saturačního napětí tranzistoru



Obr. 1. Charakteristické oblasti spínacího tranzistoru v zapojení se společným emitorem  
A – uzavřený stav, B – nasycený stav



Obr. 4. Redukční diagram  $P_{\max} = f(t_c)$ ,  $U_{CE} = \text{konst.}$  pro tranzistory KU607

zmínil v úvodu. Pokud jde o dynamické vlastnosti, jsou nyní u všech typů prakticky stejné. Mezní kmitočet  $f_T$  je větší než 9 MHz (při  $U_{CB} = 10$  V,  $I_E = 0,5$  A); kolektorová kapacita  $c_{22b}$  je v průměru asi 500 pF ( $U_{CB} = 10$  V,  $I_E = 0,1$  A,  $f = 0,3$  MHz) a zpětná impedance  $z_{12b}$  ve stejném pracovním bodě je asi 2 Ω.

Spínací vlastnosti těchto tranzistorů jsou rovněž prakticky shodné. V pracovním režimu  $U_{CE} = 40$  V,  $I_C = 10$  A,  $\pm I_B = 1$  A jsou: doba čela  $t_r \leq 1$  μs, doba přesahu  $t_s \leq 1$  μs a doba týlu  $t_r \leq 0,5$  μs. Dosahované střední hodnoty těchto časů jsou asi poloviční.

### Mezní ztrátový výkon

V klasickém a běžně vžitém pojetí výkonové zatížitelnosti je přípustné výkonové zatížení tranzistoru ve stejnosměrném provozu dáno čtyřmi veličinami. Jsou to mezní přípustná teplota přechodu  $t_{j \max}$ , teplota okolí  $t_a$ , v němž tranzistor pracuje, odvod tepla z přechodu do okolního prostředí tranzistoru vyjádřený celkovým tepelným odporem  $R_t$  a absolutní ztrátový výkon udaný výrobcem, který nesmí být překročen, ať jsou vnější podmínky tranzistoru jakkoli příznivé. Novější práce ukázaly, že toto pojetí je možné nadále akceptovat jen u tranzistorů s poměrně malým kolektorovým napětím (kolem 20 až 30 V), jako jsou např. různé vf a nf tranzistory malého výkonu. U výkonových tranzistorů s velkým kolektorovým napětím, jakými jsou tranzistory řady KU, platí bohužel jen v omezeném rozsahu. Potíže začínají u pojmu „teplota přechodu“, který je ve skutečnosti velmi nepřesný. Rozložení teploty v přechodu není totiž homogenní. Existují teplejší a chladnější místa, jejichž poloha a velikost se mění s přiloženým napětím a protékajícím proudem. Zůstane-li určitá střední teplota přechodu pod přípustnou teplotou  $t_{j \max}$ , není ještě vyloučeno, že v některém místě přechodu je „horké místo“, v němž dojde k protavení a tedy ke zničení přechodu. Tvorba těchto „horkých míst“ souvisí s koncentračním účinkem elektrického pole, vyvolaného kolektorovým napětím tranzistoru. Čím větší je kolektorové napětí, tím více se proud koncentruje a tím horší je také odvod tepla z přechodu. Jev je možné kvantitativně popsat napěťovou závislostí vnitřního tepelného odporu, kterou lze také najít měřením [1]. Ke zmíněným čtyřem veličinám určujícím výkonovou zatížitelnost pak tedy přistupuje ještě další veličina, tj. kolektorové napětí tranzistoru. Se zvětšováním tohoto napětí je třeba zmenšovat ztrátový výkon tak, aby teplota „horkých míst“ nepřesáhla únosnou míru. U tranzistorů KU607 se může při praktických návrzích vycházet z reduk-

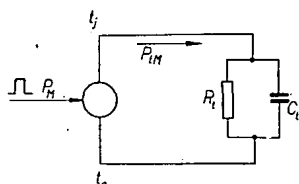
čního diagramu (obr. 4). Diagram udává závislost mezního přípustného ztrátového výkonu  $P_{\max}$  na teplotě pouzdra pro různá kolektorová napětí  $U_{CE}$ . Je zřejmé, že mezní ztrátový výkon 70 W platí jen pro napětí do 30 V. Při napětí 80 V je přípustný mezní ztrátový výkon již jen necelých 25 W. Je důležité si uvědomit, že údaje jsou vztaženy k teplotě pouzdra  $t_c$ , která je ovšem vždy vyšší než teplota okolního prostředí  $t_a$ . Rozdíl teplot  $t_c - t_a$  záleží na způsobu chlazení a je nulový jen při tzv. ideálním chlazení. V praxi, kdy používáme tranzistory ve spojení s různými chladiči, bude tedy přípustný ztrátový výkon záležet také na tepelném odporu tohoto chladiče. Výpočet přípustného ztrátového výkonu pro daný chladič, popř. správnost daného režimu z hlediska teploty přechodu kontrolujeme obvyklým způsobem s tím rozdílem, že místo udaného vnitřního tepelného odporu tranzistoru dosadíme napěťově závislý vnitřní tepelný odpor  $R_{ti(U)}$ . Pro tento odpor platí [2]

$$R_{ti(U)} = R_{ti} k_U,$$

kde  $R_{ti}$  je udaný vnitřní tepelný odpor a  $k_U$  činitel napěťové závislosti daný vztahem:

$$k_U = \frac{P_{\max}}{P_{\max(U)}},$$

kde  $P_{\max}$  je mezní ztrátový výkon tranzistoru při nejvyšší předpokládané tep-



Obr. 5. Zjednodušené elektrotepelné náhradní schéma tranzistoru

lotě pouzdra  $t_c$  a nejmenším napětím  $U_{CE}$  (z diagramu) a  $P_{\max(U)}$  je mezní ztrátový výkon při použitém napětí  $U_{CE}$ . Obě veličiny se přečtou v diagramu na obr. 4.

**Příklad.** – Tranzistor KU607 má pracovat se ztrátovým výkonem  $P = 15$  W při kolektorovém napětí  $U_{CE} = 60$  V a při teplotě okolí  $t_a = 40$  °C. Použít se chladič s tepelným odporem (včetně tepelného odporu styku s tranzistorem)  $R_{tr} = 4$  °C/W. Nebude tranzistor přetížen?

Při kontrole vyjdeme z podmínky  $t_j \leq t_{j \max}$ , kde  $t_j$  je skutečná teplota přechodu. Pro ni platí

$$t_j = t_a + PR_{tr} + PR_{ti(U)}.$$

Nejprve určíme teplotu pouzdra  $t_c$ , která je dána prvními dvěma členy pravé strany rovnice  $t_c = t_a + PR_{tr} = 40 + 15 \cdot 4 = 100$  °C. Nyní z grafu na obr. 4 určíme činitel  $k_U$ :

$$k_U = \frac{P_{\max}(100\text{ °C})}{P_{\max(U)}} = \frac{32}{20} = 1,6.$$

Protože pro KU607 je  $R_{ti} = 1,5$  °C/W (katalog), bude  $R_{ti(U)} = 1,5 \cdot 1,6 = 2,4$  °C/W.

Potom je teplota přechodu  $t_j = 40 + 15 \cdot 4 + 15 \cdot 2,4 = 136$  °C. A protože  $t_{j \max}$  je 155 °C (katalog), je pracovní režim tranzistoru vyhovující.

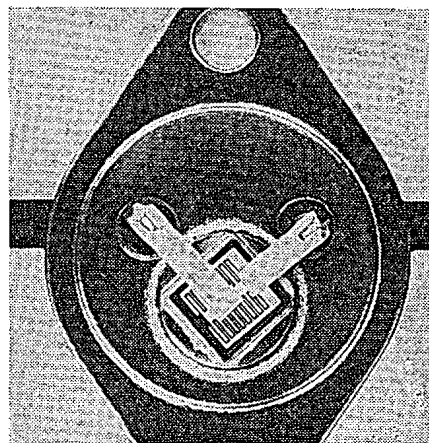
Ve výpočtech se tedy nadále pracuje s teplotou přechodu, její velikost se však koriguje s ohledem na kolektorové napětí napěťově závislým vnitřním tepelným odporem.

### Pulsní přetížitelnost

Každému je známo, že pouzdro tranzistoru se oteplí až po určité době po připojení zátěže. Stejný jev, avšak s mnohem menší prodlevou, nastává i v samotném přechodu tranzistoru. Poměry jsou zřejmé z jednoduchého náhradního schématu na obr. 5. Na přechod tranzistoru působí impuls ztrátového výkonu  $P_M$ , který dá vznik tepelnému toku  $P_{TM}$ . Analogicky jako v elektrickém obvodu „vtéká“ tento tok nejprve do tepelné kapacity přechodu  $C_t$ , která v prvním okamžiku představuje zkrat. S určitým zpožděním pak tepelný tok protéká tepelným odporem  $R_t$ , na němž vytváří úbytek teploty  $t_j - t_a$ . To umožňuje zatěžovat tranzistor mnohem větším ztrátovým výkonem, než je ztrátový výkon pro stejnosměrný provoz; tranzistor se však musí odpojit dříve, než teplota přechodu dosáhne kritické velikosti  $t_{j \max}$ . Tepelná časová konstanta  $R_t C_t$  závisí zejména na technologii a konstrukci tranzistoru, ale také na délce zatěžovacího impulsu, klíčovacím poměru a kolektorovém napětí.

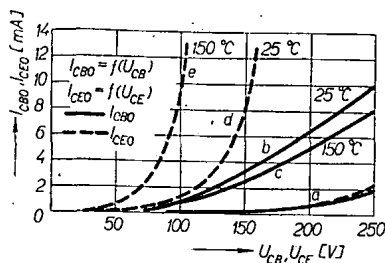
Materiál přechodu tranzistoru není ve skutečnosti homogenní. Náhradní schéma je proto možné přesněji vyjádřit např. sériovým zapojením řady paralelních členů  $R_t C_t$ , které představují dílčí tepelné odpory a kapacity v hmotě systému tranzistoru. Některé z těchto kapacit mohou být relativně malé, jiné větší. Při zatěžovacím impulsu může být tedy rozložení teploty nerovnoměrné, tj. některé části přechodu jsou proti ostatním značně namáhány nebo přetíženy (viz také předcházející kapitola). Takové lokální přetížení může vést ke zničení tranzistoru (druhý průraz), aniž se jeho ostatní části, např. pouzdro, značně oteplí. Posuzování zatížení tranzistoru podle teploty pouzdra není tedy vůbec průkazné.

U výkonových tranzistorů, u nichž jsou vnitřní tepelné odpory řádu 1 °C/W, rozhoduje o přetížitelnosti především tepelná kapacita přechodu. Porovnat přetížitelnost různých tranzistorů přibližně stejného ztrátového výkonu lze informativně podle jejich mezních kmitočtů  $f_T$ . Ve velmi zjednodušeném pojetí můžeme považovat mezní kmitočet za veličinu nepřímo úměrnou tloušťce báze a tedy také tepelné kapacitě přechodu. Ve shodě s tím je např. přetížitelnost germaniových sléváných tranzistorů 50 W řady NU74 s mezními kmi-



Obr. 6. Systém tranzistoru KU607. Ve středu hřebíkové struktury je připojen vývod emitoru, na okrajové bázi, kolektor je spojen s pouzdem





Obr. 7. Napěťová závislost proudů  $I_{CBO}$  a  $I_{CEO}$ , měřená u dvou vzorků tranzistorů řady KU. Jednomu vzorku odpovídá průběh a (proudy  $I_{CBO}$  a  $I_{CEO}$  pro 25 °C a 150 °C prakticky splývají), druhému vzorku průběhy b, c, d, e

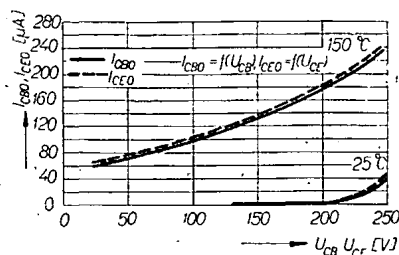
točty řádu 100 kHz poměrně větší než u tranzistorů řady KU, u nichž se dosahuje mezních kmitočtů  $f_T$  až kolem 15 MHz. I praxe ukazuje, že tyto germaniové tranzistory snesou poněkud hrubší zacházení a snadněji „přežijí“ i různá nedopatření při jejich aplikaci než křemíkové výkonové tranzistory vyráběné technologií mesa. Systém těchto křemíkových tranzistorů je také mnohem jemnější než systém robustních slévaných tranzistorů (fotografie systému tranzistoru KU607 je pro ilustraci na obr. 6). Přetížitelnost není ovšem možné zaměňovat se spolehlivostí provozu, která je u křemíkových tranzistorů lepší (vyplyvá to již z podstaty technologie).

Pro výpočty přípustné pulsní přetížitelnosti jsou v technických podmínkách tranzistorů řady KU udávány poměrně složité grafy, které udávají činitel přetížitelnosti  $R$  (poměr statického a pulsního tepelného odporu) jako funkci doby impulsu pro různé klíčovací poměry. Podle nové koncepce jsou tyto grafy platné opět jen pro malá kolektorová napětí asi do 30 V; pro větší napětí je třeba dělat korekci analogicky jako v případě stejnosměrného zatěžování. Výpočty jsou poměrně složité a nepříliš přesné, zvláště jde-li o zatěžovací pulsy komplikovanějších průběhů.

V drobné praxi se tyto výpočty mnohdy nevyplatí dělat a je schůdnější spokojit se s odhadem. Názor na pulsní přetížitelnost tranzistorů KU605 a KU607 podává tab. 4, v níž jsou mezní pulsní ztrátové výkony pro několik napětí  $U_{CE}$  a různé doby trvání zatěžovacích pulsů. Údaje platí pro teplotu pouzdra  $t_c = 25$  °C a pro kladné proudy báze, tj. pro provoz v aktivní oblasti. Při teplotě  $t_c = t_{j\max}$  je zatížitelnost nulová.

#### Vlastnosti zbytkových proudů

U tranzistorů řady KU je třeba počítat se značnou napěťovou závislostí proudů  $I_{CBO}$  a  $I_{CEO}$ . Při malých kolektorových napětích (kolem 10 V) jsou tyto proudy velmi malé, často řádu  $10^{-8}$  až  $10^{-6}$  A. V rozsahu přípustného

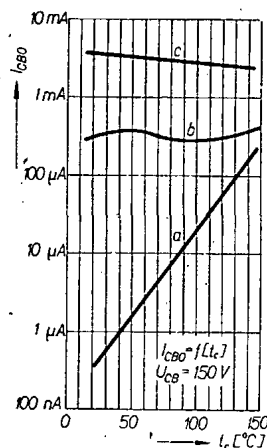


Obr. 8. Napěťová závislost proudů  $I_{CBO}$  a  $I_{CEO}$ , měřená na vzorku tranzistoru řady KU

kolektorového napětí se pak zvětšují až o tři řady.

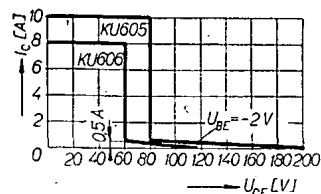
Proudový zesilovací činitel  $h_{21E}$  v oblasti malých proudů je velmi blízký jednotce. Vlivem toho jsou často proudy  $I_{CBO}$  a  $I_{CEO}$  prakticky shodné a tato shoda trvá až do mezního napětí kolektor-báze. Příklad takové charakteristiky je na obr. 7 (průběh a) a na obr. 8. Teprve v oblasti zbytkových proudů řádu 1 mA dochází ke zvětšení  $h_{21E}$  a průběhy proudů  $I_{CEO}$  se tedy odchyli od průběhu zbytkového proudů  $I_{CBO}$ . Příklad je na obr. 7 (průběhy b, c, d, e).

Velmi zajímavé jsou teplotní závislosti zbytkového proudů  $I_{CBO}$ . Tvar průběhu této závislosti značně závisí na počátečním zbytkovém proudu, popř. na pracovním bodě, v němž se měří. Tranzistory, které mají počáteční proudy  $I_{CBO}$  při 25 °C malé (např. řádu 100 nA), mají celkem obvyklou, prakticky exponenciální teplotní závislost. Příklad je na obr. 9 (průběh a). U tranzistorů s většími počátečními proudy  $I_{CBO}$  (např. řádu 100  $\mu$ A) bývá teplotní závislost  $I_{CBO}$  velmi malá, popř. prakticky žádná, nebo se proud  $I_{CBO}$  se zvětšující se teplotou střídavě zvětšuje a zmenšuje (průběh b na obr. 9). Tranzistory, jejichž počáteční  $I_{CBO}$  je řádu



Obr. 9. Typické průběhy teplotní závislosti proudu  $I_{CBO}$ , zjištěné u tranzistorů řady KU

1 mA, mají dokonce i obrácenou teplotní závislost, tj. zbytkový proud se s rostoucí teplotou mírně zmenšuje. Toto neobvyklé chování lze velmi zjednodušeně vysvětlit poměrem dvou složek zbytkového proudu. Zbytkový proud  $I_{CBO}$  má objemovou složku, která ve shodě s teorií přechodu p-n má přibližně exponenciální teplotní závislost. Kromě toho je zde ještě povrchová složka proudu, jejíž vedení zprostředkují vodivé kanály na povrchu systému, které mají povahu vodiče a jejichž odpor se tedy s rostoucí teplotou zvětšuje. Je-li povrchová složka zanedbatelná, má proud  $I_{CBO}$  s teplotou obvyklý průběh. Jsou-li obě složky srovnatelné, může dojít k určité kompenzaci a výsledný proud je teplotně málo závislý. Konečně, převládne-li povrchová složka, je teplotní závislost opačná. Tranzistory, jejichž zbytkový proud je teplotně nezávislý, mohou být pro praxi užitečné, neboť při jejich aplikaci odpadají potíže s teplotní nestabilitou, působenou zbytkovým proudem (potíže časté u germaniových výkonových tranzistorů).



Obr. 10. Dovolené pracovní oblasti tranzistorů KU605 a KU606

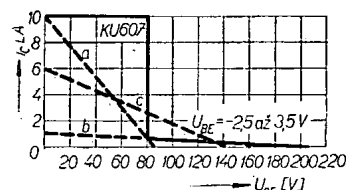
#### Dovolené pracovní oblasti

Dovolená pracovní oblast vymezuje napětí a proudy, při nichž lze tranzistor zatěžovat v zapojení se společným emitorem. Pracovní oblasti tranzistorů řady KU jsou na obr. 10 a 11. Hlavní pracovní oblast je tu vymezena obdélníkem, určeným mezním proudem  $I_{C\max}$  a mezním napětím  $U_{CE0\max}$ . Uvnitř této oblasti lze tranzistor zatěžovat v mezích přípustného ztrátového výkonu pro stejnosměrný provoz, popř. v mezích přípustného pulsního „přetížení“ (jak jsem se již zmínil). Doplňkovou pracovní oblast tvoří trojúhelník, v němž mezní napětí  $U_{CBO\max} = U_{CE0\max}$ . Provoz v této oblasti je přípustný jen za předpokladu, že je báze tranzistoru uzavřena záporným napětím.

Při aplikaci tranzistorů je velmi důležité uvědomit si, že zatěžovací čára nesmí nikde protínat dovolenou pracovní oblast. To je zvláště důležité ve spínacích režimech, kde se přechází z oblasti uzavřeného do oblasti nasyceného stavu a naopak. Předpokládáme-li odporovou zátěž, lze např. tranzistor KU607 přepínat v krajních případech podle zatěžovacích přímk a, b na obr. 11. Použije-li se zatěžovací přímka c, přepne sice tranzistor bez potíží do nasyceného stavu, při zpětném přepnutí se však může pracovní bod zachytit na charakteristice  $I_C = f(U_{CE})$  pro  $-U_{BE} = \text{konst.}$  za dovolenou pracovní oblast a může dojít ke zničení tranzistoru. Tento druh poruchy je častý, má-li tranzistor indukční zátěž a neomezí-li se dostatečně špičky napětí na indukčnosti (např. paralelní diodou).

#### Některé poruchy

Vůbec nejčastější poruchou tranzistorů řady KU je místní proražení, popř. protavení báze. Nastává přetížením přechodu, a to jak při kladných proudtech báze (tj. při provozu v aktivní oblasti), tak i při záporných proudtech báze (tj. při provozu v lavinové oblasti). Tyto jevy se souborně označují jako druhý průraz. Při této poruše se ve struktuře báze (obr. 6) vytvoří kráter, který je často dobře patrný pouhým okem. Vznik kráteru bývá, zvláště při větším kolektorovém napětí, provázen slyšitelným klapnutím a intenzivním



Obr. 11. Dovolená pracovní oblast tranzistoru KU607

zábleskem světla, který je ve tmě možné pozorovat skleněnými průchodkami vývodů. Tato porucha není provázána tepelnými účinky na pouzdro a lze ji těžko předejít jinak než volbou správného režimu. Méně časté je přehřátí přechodu nadměrným ztrátovým výkonem při malých kolektorových napětích. V tom případě se pouzdro tranzistoru značně otepluje a zátěž je tedy možné včas odpojit.

Některé poruchy jsou velmi kuriózní. Byla např. pozorována porucha tranzistoru KU607 v nesprávně voleném spínacím režimu s indukční zátěží, kdy napětíovou špičkou na indukčnosti došlo k ionizaci vzduchu mezi vývodem emitoru a pouzdem (uvnitř tranzistoru). Vytvořil se elektrický oblouk, který vypálil v pouzdru v místě nad vývodem emitoru kruhový otvor o průměru téměř 5 mm.

### Závěr

Mezní údaje udává výrobce vždy s určitou rezervou, která je volena s ohledem na spolehlivost provozu.

Skutečné, absolutní meze zatížitelnosti jednotlivých tranzistorů daného typu mohou být proti uváděným mezním údajům mnohem vyšší. Některé tranzistory KU607 mají např. průrazné napětí kolektor – báze až asi 300 V, průrazné napětí kolektor – emitor asi 110 V apod. Je proto dobře možné, že byly leckde úspěšně realizovány obvody, v nichž se tranzistory zatěžovaly víc než vyplývá z předcházejících poznámek. V takových režimech ovšem nemusí být tranzistory záměnné a spolehlivost provozu je často sporná.

Značné rezervy se vztahují i na mezní hodnoty charakteristických parametrů, které jsou v tab. 2 a 3. Prakticky dosahované průměrné hodnoty jsou vesměs lepší (u tranzistoru KU607 jsou průměrné hodnoty v závorkách).

Práce na tranzistorech řady KU nejsou ukončeny. Vývojově byly ověřeny další úpravy technologie, vedené zejména snahou o zlepšení linearitu výstupních charakteristik a zlepšení použitelnosti pro aplikace v lineárních obvodech vůbec. Závislost proudového zesilova-

cího činitele na kolektorovém proudu, dosahovaná u vzorků, je vyznačena na obr. 2, průběh *b*. Technologickou úpravou se současně dosáhlo i zmenšení saturačního napětí  $U_{CE\text{ sat}}$ , které je při  $I_C = 8\text{ A}$  a  $I_B = 0,8\text{ A}$  průměrně asi 0,27 V, dále zmenšení saturačního napětí báze  $U_{BE\text{ sat}}$ , které je ve stejném pracovním bodě asi 0,97 V a zvětšení proudového zesilovacího činitele  $h_{21E}$ , který je při  $U_{CE} = 1,7\text{ V}$  a  $I_C = 8\text{ A}$  průměrně asi 60. Protože se podařilo zlepšit i napětovou zatížitelnost, uvažuje se o zavedení dalšího typu tranzistoru KU s větším napětím kolektor – báze, určeného pro řádkový rozklad stolních televizních přijímačů. Kromě toho se připravuje průmyslová verze tranzistoru KU607, která bude označena znakem KUY12. Zatím jsou však dodávány jen tranzistory v původním provedení a s vlastnostmi, o nichž pojednává tento článek.

### Literatura

- [1] Stach, J.: Poznámka k výkonové zatížitelnosti tranzistorů v oboru vyšších kolektorových napětí. ST 7/67, str. 257.
- [2] Siemens Manuel Semiconducteurs 1968/69, str. 44 až 46.
- [3] Technické podmínky pro tranzistory KU605, KU606 a KU607.

Tab. 1. Mezní údaje

	KU605	KU606	KU607	BUY12
Napětí kolektor–emitor $U_{CE0}$ [V]	80	60	80	80
Napětí kolektor–emitor $U_{CES}$ [V]	200	120	210	210
Napětí kolektor–báze $U_{CB0}$ [V]	200	120	210	210
Napětí emitor–báze $U_{EB0}$ [V]	6	6	5	5
Proud kolektoru $I_C$ [A]	10	8	10	10
Proud báze $I_B$ [A]	2	1,5	2	2
Teplota přechodu $t_j$ [°C]	155	155	155	150
Ztrátový výkon (celkový) $P$ [W]	50	50	70	70
Vnitřní tepelný odpor $R_{th}$ [°C/W]	1,5	1,5	1,5	1,5

Pozn.: V tab. 1 a 2 znamená: index S – zkrat mezi bází a emitemorem, index R – vnější činný odpor  $R_{BE}$  mezi bází a emitemorem, index 0 – zbývající elektroda naprázdno.

Tab. 3. Charakteristické údaje – oblast nasyceného stavu

	KU605	KU606	KU607	BUY 12.
Proud báze $I_B$ [mA]				
při $U_{CE} = 1,7\text{ V}$ , $I_C = 0,5\text{ A}$	—	—	≤50 (10)	≤50
při $U_{CE} = 1,7\text{ V}$ , $I_C = 2\text{ A}$	—	—	≤167 (51)	≤167
při $U_{CB} = 0\text{ V}$ , $I_E = 7\text{ A}$	—	≤1100	—	—
při $U_{CE} = 1,7\text{ V}$ , $I_C = 8\text{ A}$	≤800	—	≤800 (250)	≤800
Napětí báze–emitor $U_{BE}$ [V]				
při $U_{CE} = 1,7\text{ V}$ , $I_C = 0,5\text{ A}$	—	—	≤1,0 (0,7)	≤1,0
při $U_{CE} = 1,7\text{ V}$ , $I_C = 2\text{ A}$	—	—	≤1,2 (0,8)	≤1,2
při $I_C = 7\text{ A}$ , $I_B = 0,7\text{ A}$	≤2,4	≤2,4	—	—
při $U_{CE} = 1,7\text{ V}$ , $I_C = 8\text{ A}$	—	—	≤2,4 (1,1)	≤2,4
Saturační napětí $U_{CE\text{ sat}}$ [V]				
při $I_C = 0,5\text{ A}$ , $I_B = 50\text{ mA}$	—	—	≤0,35 (0,15)	≤0,35
při $I_C = 2\text{ A}$ , $I_B = 0,2\text{ A}$	—	—	≤0,6 (0,25)	≤0,6
při $I_C = 7\text{ A}$ , $I_B = 0,7\text{ A}$	—	≤2,45	—	—
při $I_C = 8\text{ A}$ , $I_B = 0,8\text{ A}$	≤1,7	—	≤1,7 (1,15)	≤1,7
Pozn.: Údaje platí při $t_a = 25^\circ\text{C}$				

Tab. 2. Charakteristické údaje – oblast uzavřeného stavu

	KU605	KU606	KU607	BUY12
Zbytkový proud $I_{CB0}$ [mA]				
při $U_{CB} = 50\text{ V}$ , $t_a = 25^\circ\text{C}$	≤1	≤1	—	—
při $U_{CB} = 120\text{ V}$ , $t_a = 25^\circ\text{C}$	—	≤15	—	—
při $U_{CB} = 150\text{ V}$ , $t_a = 25^\circ\text{C}$	—	—	≤1 (0,17)	≤1
při $U_{CB} = 200\text{ V}$ , $t_a = 25^\circ\text{C}$	≤15	—	—	—
při $U_{CB} = 210\text{ V}$ , $t_a = 100^\circ\text{C}$	—	—	≤10 (0,68)	≤10
Zbytkový proud $I_{CES}$ [mA]				
při $U_{CE} = 120\text{ V}$ , $R_{BE} = 3,9\ \Omega$	—	≤15	—	—
při $U_{CE} = 200\text{ V}$ , $R_{BE} = 3,9\ \Omega$	≤15	—	—	—
Zbytkový proud $I_{CES}$ [mA]				
při $U_{CE} = 210\text{ V}$ , $R_{BE} = 0$	—	—	≤10	≤10
Zbytkový proud $I_{EB0}$ [mA]				
při $U_{EB} = 5\text{ V}$ , $t_a = 25^\circ\text{C}$	≤20	≤20	≤10 (0,95)	≤10
Průrazné napětí $U_{(BR)CE0}$ [V]				
při $I_{CE0} = 1\text{ A}$	>80	>60	>80	>80

Tab. 4. Přetížitelnost tranzistorů KU605 a KU607

Kolektorové napětí $U_{CE}$ [V]	80		60				40			20		
Mezní pulsní ztrátový výkon při $t_c = 25^\circ\text{C}$ [W]	800	72	600	240	132	72	42	400	160	84	200	140
při době trvání zatěžovacího impulsu [ms]	0,05	0,1	0,1	0,25	0,5	1	5	0,25	1	5	1	5

# Filtry proti rušení TELEVIZE

Jiří Pešta, OK1ALW

Rušení televizního příjmu je problémem, s nímž zápasí mnoho amatérů vysílačů. Mnozí jej musí řešit tak, že prostě v době vysílání televize sami nevysílají. Protože však v poslední době televizních programů přibývá, není to řešení ideální. Pokusil jsem se proto navrhnout a zkonstruovat filtr, který by účinně pollatil všechny nežádoucí produkty vysílače a tím omezil rušení TV příjmu na minimum. Není to kouzelná krabička, která po připojení k jakémukoli vysílači zaručeně odstraní rušení. Samotný vysílač musí být (vždy) navržen tak, aby nežádoucích produktů vyzařoval co nejméně. Filtr používám ve spojení se svým vysílačem již rok k plné spokojenosti; podobné výsledky přejí i ostatním.

## Dolní propust

Při výpočtu této propusti se v literatuře [1] postupuje tak, že se nejdříve stanoví šířka propouštěného pásma (tedy jeho horní hranice  $f_1$ ). Kmitočet  $f_1$  má být co nejvyšší, aby útlum v přenašeném pásmu byl malý. Současně musí být splněn vztah

$$f_m = 1,25 f_1 \quad (1),$$

kde  $f_m$  je kmitočet, na němž roste hodnota útlumu do nekonečna u ideálního filtru. Pro vztah (1) jsou odvozeny i další rovnice podle [2]. Podle téhož pramě-

ne je navržen i celkový tvar filtru, který je složen ze šesti čtyřpólů (obr. 1).

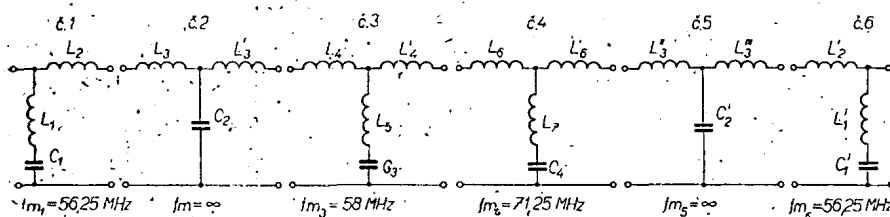
Začátek a konec tvoří nesouměrné čtyřpóly, pro které platí:

$$L_1 = L'_1 = \frac{0,17 Z_0}{f_1} \quad (2)$$

$$L_2 = L'_2 = \frac{0,096 Z_0}{f_1} \quad (3)$$

$$C_1 = C'_1 = \frac{0,096}{f_1 Z_0} \quad (4)$$

Mezi těmito koncovými čtyřpóly jsou zapojeny ještě čtyři články T, pro které platí vztahy:



Obr. 1. Navržený tvar filtru

$$L_3 = L'_3 = \frac{0,16 Z_0}{f_1} \quad (5)$$

$$L_4 = L'_4 = \frac{0,16 m Z_0}{f_1} \quad (6)$$

$$C_2 = \frac{0,32}{f_1 Z_0} \quad (7)$$

$$C_3 = \frac{0,32 m}{f_1 Z_0} \quad (8)$$

$$L_5 = \frac{0,32 k Z_0}{f_1} \quad (9)$$

Hodnoty konstant  $m$ ,  $k$  jsou dány rovnicemi:

$$m = \sqrt{1 - \left(\frac{f_1}{f_m}\right)^2} \quad (10)$$

$$K = \frac{1 - m^2}{4m} \quad (11)$$

nebo pro rychlejší výpočet jsou vyneseny v grafech na obr. 2, 3.

Kmitočty  $f_m$  jsou stanoveny jako ty násobky kmitočtů rozsahů amatérských pásem, které spadají do rozsahu televizních kanálů.

Výpočet bude názornější na příkladu:

$Z_0 = 52 \Omega$  (impedance souosého kabelu, jímž je filtr připojen),

$f_1 = 45 \text{ MHz}$  (zvolen)

$f_m = 1,25 \cdot 45 = 56,25 \text{ MHz}$  (1)

(což odpovídá 4. harmonické z pásma 14 MHz).

Čtyřpól č. 1 a č. 6 (obr. 1):

$$L_1 = L'_1 = \frac{0,17 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,196 \mu\text{H} \quad (2)$$

$$L_2 = L'_2 = \frac{0,096 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,11 \mu\text{H} \quad (3)$$

$$C_1 = C'_1 = \frac{0,096}{45 \cdot 10^6 \cdot 52} = 41 \text{ pF} \quad (4)$$

Útlum nesymetrického čtyřpólu vyjadřuje křivka A na obr. 4. Čtyřpól č. 2 a č. 5:

$$L_3 = L'_3 = \frac{0,16 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,184 \mu\text{H} \quad (5)$$

$$C_2 = \frac{0,32}{45 \cdot 10^6 \cdot 52} = 136 \text{ pF} \quad (6)$$

Články T č. 2 a č. 5 zvětšují útlum v nepropustném pásmu; průběh tohoto útlumu je v obr. 4, křivka B.

Čtyřpól č. 3 a č. 4:

$f_{m3} = 58 \text{ MHz}$  (zvoleno jako 2. harmonická z pásma 28 MHz,

$f_{m4} = 71,25 \text{ MHz}$  (5. harmonická z pásma 14 MHz)

Určení koeficientu  $m$ :

$$\frac{f_1}{f_{m3}} = \frac{45}{58} = 0,775$$

a z obr. 2  $m_3 = 0,632$ .

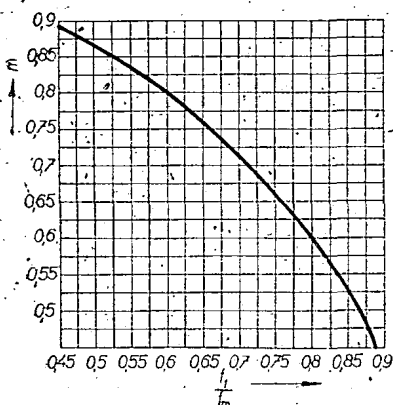
$$L_4 = L'_4 = \frac{0,16 \cdot 0,632 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,117 \mu\text{H} \quad (7)$$

$$C_3 = \frac{0,32 \cdot 0,632}{45 \cdot 10^6 \cdot 52} = 86,5 \text{ pF} \quad (8)$$

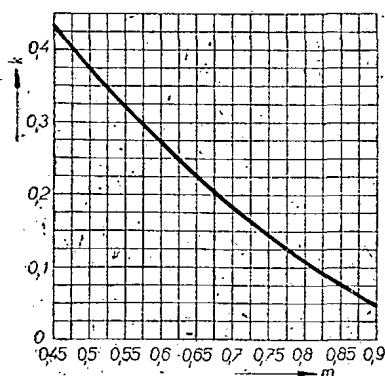
$$L_5 = \frac{0,32 \cdot 0,237 \cdot 52}{45 \cdot 10^6} = 0,087 \mu\text{H} \quad (9)$$

$k = 0,237$  (přečteno z grafu pro  $m_3 = 0,632$ ).

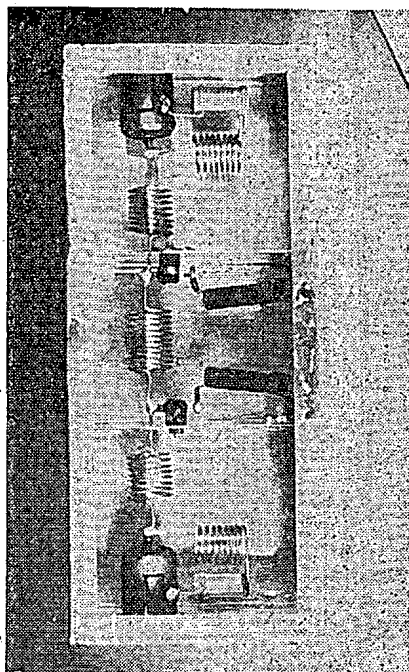
Podobně vypočítáme hodnoty součástek čtyřpólu č. 4.



Obr. 2. Stanovení konstanty  $m$



Obr. 3. Graf závislosti  $k = f(m)$





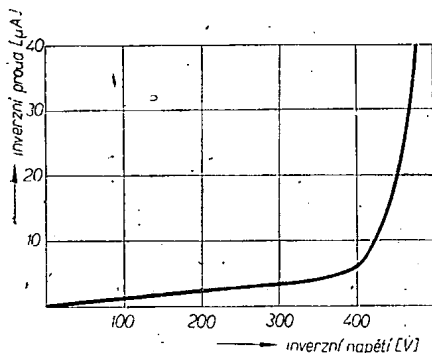
# Vysokonapětové usměrňovače s křemíkovými diodami

Ing. Jiří Peček

V literatuře, která je u nás běžně dostupná, se uvádí zapojení usměrňovačů s polovodičovými diodami jako úsporné z provozního i prostorového hlediska. Ve srovnání se rtuťovými nebo i vakuovými usměrňovači mají však i nevýhody, především v tom, že nejsou odolné vůči napětovým špičkám. O ochraně diod proti nim jsem se zatím v AR nedočetl. Protože jsem jedním z postižených, jimž se diody ve zdroji pro 2 kV – řádně napětově i proudově dimenzované – z nevysvětlitelných důvodů poškodily, začal jsem se o tuto problematiku více zajímat.

V QST a Handbooku jsou publikovány zdroje s polovodičovými diodami v poněkud jiném zapojení, než je běžné u nás. Vysvětlění jsem našel v obsáhlém článku časopisu QST z roku 1961. Předkládám stručný obsah tohoto článku čtenářům AR, neboť jeho vývoody jsou zajímavé.

Charakteristika běžné usměrňovací diody je na obr. 1. Proud v závěrném směru je řádu desítek  $\mu\text{A}$  a značně závisí na teplotě. S každým zvýšením teploty o  $10^\circ\text{C}$  se zvětší asi na dvojnásobek. Tento jev je vratný a pokud usměrňovač není poškozen, zmenšuje se s klesající teplotou i zpětný proud. Vysokou teplotou se usměrňovací dioda ničí – pro křemík nemá provozní teplota přestoupit  $150^\circ\text{C}$ . Přitom je lhostejné,

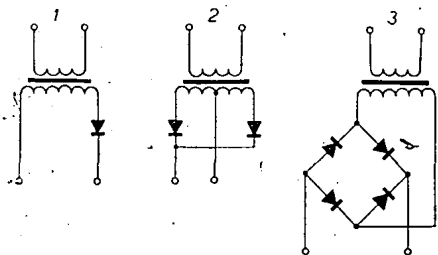


Obr. 1. Charakteristika běžné křemíkové usměrňovací diody

zahřívá-li se dioda vnější okolní teplotou nebo vlastním přetížením.

V podstatě jsou tři typy usměrňovačů, které lze použít v amatérské praxi. V tab. 1 jsou vzájemné závislosti napětí a proudů usměrňovacího prvku na výstupním stejnosměrném napětí nebo proudu. Toto uspořádání není zcela obvyklé. Je z něj však zřejmé, že potřebujeme-li např. výstupní napětí 1 000 V, musí být při zapojení typu 1 nebo 2 řetězec usměrňovacích článků dimenzován na závěrné napětí alespoň 3 140 V.

Jednotlivé typy zapojení jsou na obr. 2. Proud protékající usměrňovačem se v případě, že je zapojen přímo na kapacitní filtr, pochopitelně liší, neboť při nabíjecím cyklu tvoří kondenzátor filtru prakticky zkrat. U většiny usměrňovacích diod se však již počítá s proudovými špičkami při nabíjení; zdroj střídavého napětí – ať je to transformátor nebo



Obr. 2. Tři základní zapojení usměrňovačů

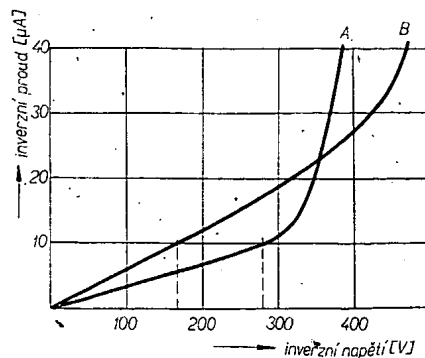
přímo síť – má vnitřní odpor zpravidla tak velký, že dojde k omezení vznikajících proudových špiček.

Relativně nízká cena křemíkových diod umožňuje jejich použití při sériovém řazení i v usměrňovačích pro vysoká napětí. Teoreticky je to možné tehdy, jsou-li charakteristiky jednotlivých diod spojených v usměrňovacím řetězci shodné. Měli bychom tedy diody vybírat podle charakteristik (v závěrném směru) vždycky, spojujeme-li alespoň dvě diody do série. Vysvětlíme si na příkladě, proč: máme dvě diody s katalogovým inverzním napětím 300 V. Spojíme-li je do série, měly by teoreticky snést inverzní napětí 600 V. Při sériové zapojení diod musí však oběma protékat stejný proud, např. 10  $\mu\text{A}$ . Na obr. 3 vidíme, že vlivem odlišnosti charakteristik jednotlivých diod v závěrném směru bude dioda A namáhána větším závěrným napětím, než je přípustná velikost. Výsledkem bude zničení obou diod. Abychom částečně omezili vliv rozdílných charakteristik v závěrném směru, dáváme často paralelně k jednotlivým diodám odpory. Tato ochrana je však málo účinná proti napětovým špičkám vznikajícím přechodovými jevy.

Tab. 1.

Typ zapojení	1	2	3
Výstupní stejnosměrné napětí [kV]	1	1	1
Inverzní napětí usměrňovače [kV]	3,14	3,14	1,57
Výstupní proud [A]	1	1	1
Střední proud usměr. prvkem [A] při odporové zátěži při indukční zátěži	1,57 —	0,785 0,707	0,785 0,707
Špičkový proud [A] při odporové zátěži při indukční zátěži	3,14 —	1,57 1	1,57 1

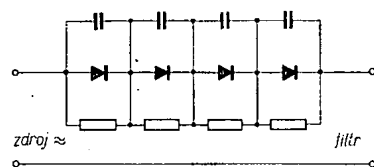
Můžeme si to demonstrovat na příkladu znázorněném v obr. 4. Každou diodu si můžeme představit i jako malou kapacitu a každá dioda má samozřejmě i malou kapacitu vůči zemi. Toto zapojení pracuje vlastně jako kapacitní napětový dělič. Největším napětím při impulsu, který přijde v závěrném směru, bude namáhána první dioda od zdroje, nejmenším dioda u zátěže. Rovnoměrné rozdělení napětí získáme připojením paralelních kondenzátorů k jednotlivým diodám; kondenzátory mají mít kapacitu (k dosažení uspokojivého výsledku) 1 000 pF nebo větší. Při dlouhých řetězcích diod stačí připojit



Obr. 3. Závislost  $I_{RA}$  na inverzním napětí u sériově zapojených diod



Obr. 4. Náhradní schéma usměrňovače



Obr. 5. Správné zapojení usměrňovače při sériovém řazení diod

paralelní kondenzátory vždy přes 3 až 4 diody. Nebezpečné napětové špičky nevznikají při běžném provozu, kdy je odběr ze zdroje stálý, ale především tehdy, vypneme-li zdroj v okamžiku špičky střídavého napětí nebo při napájení koncového stupně vysílače ve třídě C s provozem CW apod.

Závěrem lze říci, že chceme-li chránit diody před zničením, je třeba vždy především zapojit paralelně k diodám kondenzátory; pak teprve uvažujeme o možnosti připojení paralelních odporů. Paralelní spojení všech tří prvků chrání diody bezpečně před nepříznivými vlivy (obr. 5). Vypuštění odporů je menším hříchem než vypuštění paralelních kondenzátorů. Článek v QST dokonce uvádí, že používání odporů zapojených paralelně k diodám je u dobrých diod neodůvodněné.

\* \* \*

## Stereofonní vysílání v Rakousku

Od 23. 12. 1968 může 5,4 miliónu Rakušanů poslouchat stereofonní pořady rakouského rozhlasu; je to 76,6 % z celkového počtu obyvatelstva. První rakouský program vysílají vysílače Lichtenberg, Linz – 97,5 MHz s připojenými vysílači Hauser-Kaibling, Schladming (94,3 MHz), Gaisberg, Salzburg – 90,8 MHz a další vykrývací vysílače, Schöckel, Graz – 91,2 MHz a další vykrývací vysílače.

I dosud „monofonní“ vysílače Patscherkofel a Pfänder byly v únoru (a vysílač Pyramidekogel bude do konce roku 1969) přestavěny pro vysílání stereofonního signálu.



# NAVRH ŠPIČKOVÉHO PŘIJÍMAČE PRO KV

Gusta Novotný, OK2BDH

(4. pokračování)

U přijímače EZ6 můžeme říditelný filtr ponechat, mezi směšovač a první mf zesilovač však vložíme filtr se soustředěnou selektivitou z obvodů LC na kmitočtu 130 kHz, kde lze poměrně snadno dosáhnout šířky pásma  $B_{dB} \approx 2$  kHz. Pro poslech CW zůstaneme pásmo říditelným krystalovým filtrem a ještě filtrem CW v nízkofrekvenčním zesilovači. Konečná blokova schémata jsou na obr. 14a, b.

## Zhodnocení dosavadních přijímačů

Kdo má starší literaturu se schémata přijímačů, může každý jednotlivý přijímač posoudit podle uvedených hledisek. To se týká i konvertorů.

Hodně přijímačů je popsáno v literatuře [23], proto nejprve k této knize. U některých přijímačů je jen rozpis jednotlivých stupňů s osazením, i to však stačí k hodnocení. Některé přijímače mají v mezifrekvenci krystal, jiné druhou nízkou mezifrekvenci – nikdy však soustředěnou selektivitu. Všude se selektivita získává postupně. Dnešním požadavkům by snad vyhověly přijímače „Lambda V“ a NC-98; dva vysokofrekvenční zesilovače mají HRO-60, SX-62, avšak se strnou pentodou. Přijímače SX-96 a 75A-1 mají zesilovač první mezifrekvence i strnou pentodu na vstupu. V této literatuře jsou i návrhy na stavbu superhetů – malý a střední jsou dobré, zatímco velký (obr. 48 v lit.) má dva vf zesilovače, zesilovač první mezifrekvence a především 20 elektroněk. Přijímač starší amatérské konstrukce [1] má rovněž některé nedostatky – velmi strnou pentodu na vstupu a zesilovač první mezifrekvence. Zde je ještě třeba upozornit na jedno: jakost přijímače se dříve posuzovala také podle počtu elektroněk a obvodů – to jsou však jen velmi nepřesné ukazatele, neboť přijímač s méně elektronkami a

obvody může být mnohem lepší než velmi složitý přístroj.

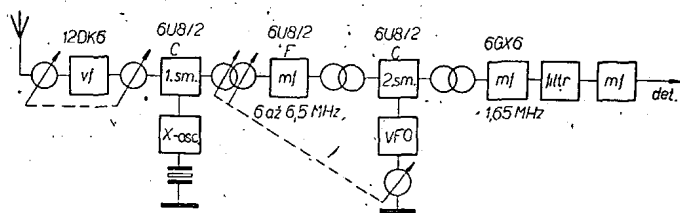
I nové přijímače vyvinuté v posledních letech mají tu a tam nějaký „hřích“. Přijímač Tesla K12 [39] má dva vf zesilovače a EF80 na vstupu a podle tabulky v popisu má i špatný tvar křivky (pravděpodobně horší než M.w.E.c.). Pro amatéra je nevhodný (pomineme-li váhu, rozměry a vlastnosti) hlavně vzhledem k ceně, za jakou byl kdysi nabízen OV Svazarmu – asi 24 000,— Kčs. U zahraničních přijímačů se rovněž setkáváme s pásmovou propustí na první mezifrekvenci (SB-300 a 75S-3), nej-

dulaci) – jen těch 17 elektroněk je na naše amatérské poměry trochu mnoho; ještě snad by se hodil obvod u krystalem řízeného oscilátoru v konvertorové části. V článku je potvrzena moje poznámka k bodu 4c – cituji: „Z hlediska křížové modulace mají být šumové poměry takové, aby zisk v jednotlivých stupních byl rozdělen tak, aby předcházející stupeň svým šumem jen nepatrně převyšoval šum následujícího stupně. Větší zisk z hlediska citlivosti je zbytečný a zhoršuje odolnost proti křížové modulaci.“

Závěrem této části uvádím v tab. 3 přehled několika přijímačů tovární výroby.

## Novinky v přijímačové technice

Všechno, co jsem dosud uváděl, jsou věci známé i u nás nebo vyplývající z požadovaných vlastností a jsou realizovatelné. V několika posledních letech se objevily některé novinky, které zatím u nás nebyly publikovány. Poměrně převratnou novinkou je balanční směšovač na vstupu přijímače.



Obr. 15. Začátek blokového schématu přijímačové části transceiveru SR-2000 – (podobně SR-150)

(Obvody bez záruky, pouze podle blok schématu v QST 5/6.7, kde nebyly uvedeny)

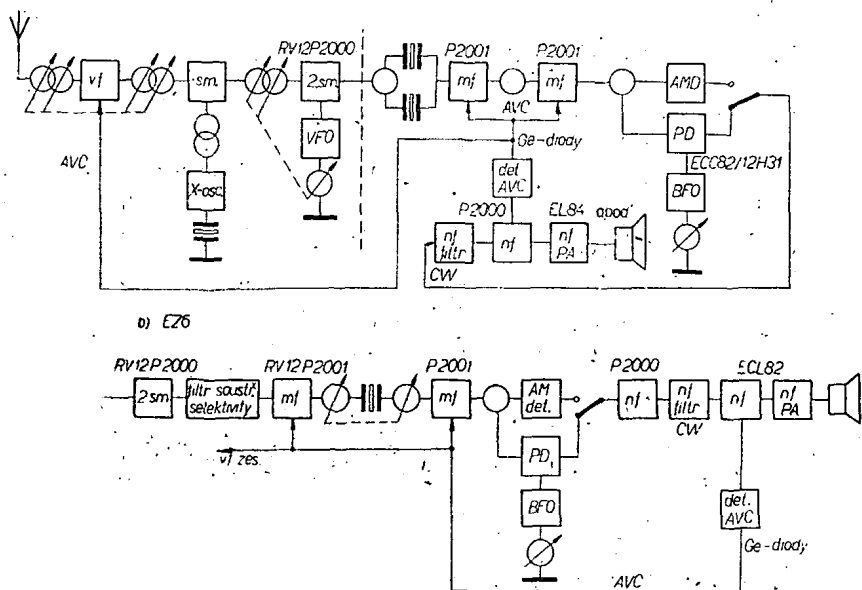
horší je to však u přijímačové části transceiverů firmy Hallicrafters, především u SR-150 a SR-2000. SR-2000 s názvem „Hurricane“ [40] a příkonem při SSB 2 kW P. E. P. má zcela určitě malou odolnost proti křížové modulaci, i když jinak má výborné vlastnosti. Začátek blokového schématu je na obr. 15; je na něm vidět, že filtr je hodně vzdálen od antény a křížová modulace a zahlcení může vzniknout celkem v pěti elektronkách. Prohřeškem jsou oba mezifrekvenční zesilovače před filtrem a pásmové propusti 6 až 6,5 MHz.

Velmi dobrý přijímač s trojím směšováním popsal OK1ZC v AR [22]; má podle změřených parametrů výborné vlastnosti (i pokud jde o křížovou mo-

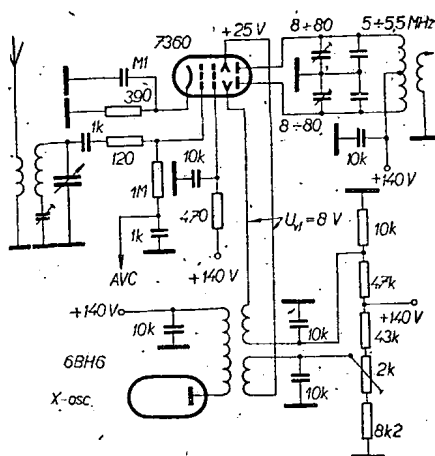
## Balanční směšovač na vstupu přijímače

Speciální elektronka 7360 [41] se v zahraničí používá pro výborné vlastnosti jako balanční modulátor, společný oscilátor a balanční modulátor, nebo také jako balanční směšovač [3]. V přijímači firmy Squires-Sanders „SS-1R“ byla použita ve směšovačích [42], [14]. Tento přijímač má dvojí směšování – typ podle obr. 1c. První mezifrekvence je 5,0 až 5,5 MHz, druhá 1,0 MHz. Kmitočet VFO je 6,0 až 6,5 MHz, takže na zrcadlovém kmitočtu  $f_{m1}$  se záměrně přijímá čtyřicetimetrové pásmo 7,0 až 7,5 MHz (vhodný kmitočtový plán pro filtr 1 MHz – např. z RM31 – pro 80 a 20 m krystal 9 MHz, 40 m bez krystalu; tedy jeden krystal pro tři pásma; pro každé další pásmo již musí být krystal). Vyznačuje se tím, že nemá ani jeden vysokofrekvenční zesilovač a přijímač začíná přímo směšovačem s elektronkou 7360 na vstupu (obr. 16). Druhý směšovač je rovněž se 7360. Právě díky těmto speciálním elektronkám má přijímač SS-1R citlivost 0,5 až 0,8  $\mu$ V pro odstup signálu k šumu 10 dB na všech amatérských pásmech při nastavení na šířku propouštěného pásma 2,5 kHz (pro SSB). Tím, že odpadlo vf zesílení všech signálů, žádaných i rušících, zlepšila se i odolnost přijímače SS-1R proti křížové modulaci ve srovnání s jinými přijímači typu podle obr. 1c, které vf zesilovač mají. Udané výsledky: při šířce pásma 2,5 kHz (SSB) a 0,35 kHz (CW) a žádaném signálu 10  $\mu$ V (S6) způsobí rušící signál 0,1 V (S9 + 60 dB), vzdálený o 20 kHz, zanedbatelnou křížovou modulaci. Se zahlcením je to podobné: rušící signál 0,5 V (S9 + 74 dB) vzdálený o 100 kHz od žádaného signálu 1  $\mu$ V (S2), způsobí za stejných podmínek pokles nf signálu (žádaného) o 3 dB nebo méně (3 dB = -0,7).

Přijímač SS-1R má tedy velmi dobrou odolnost proti křížové modulaci a



Obr. 14. Úprava inkurantních přijímačů (vstup stejný pro a i b)

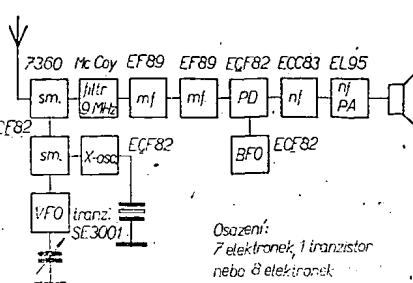


Obr. 16. Vstupní směšovač přijímače SS-1R

zahlcení a protože i jeho další obvody se vyznačují moderností, je jeho cena i na poměry v USA dost vysoká – 950 dolarů.

Při volbě systému směšování bylo již zdůvodněno, že pro zlepšení odolnosti proti křížové modulaci a zahlcení je mnohem lepší použít jen jeden směšovač v signálové cestě a směšovací oscilátor. Podobně postupoval již dříve i F. Hillebrandt, DJ4ZT, ve svém článku [43], kde navrhl blokové schéma přijímače pro amatérská pásma KV, dokonale vyhovující všem podmínkám a maximálně odolné proti křížové modulaci (obr. 17). Praktické řešení navrhl DJ4ZT pro čtyřicetimetrové pásmo, kde je situace nejhorší – v pásmu vyhrazeném pro amatéry je mnoho silných rozhlasových stanic a tím přímo ideální podmínky pro vznik křížové modulace.

Za jediným vstupním obvodem přijímače je elektronka 7360 jako vyvážený směšovač (obr. 18), do něhož se přivádí



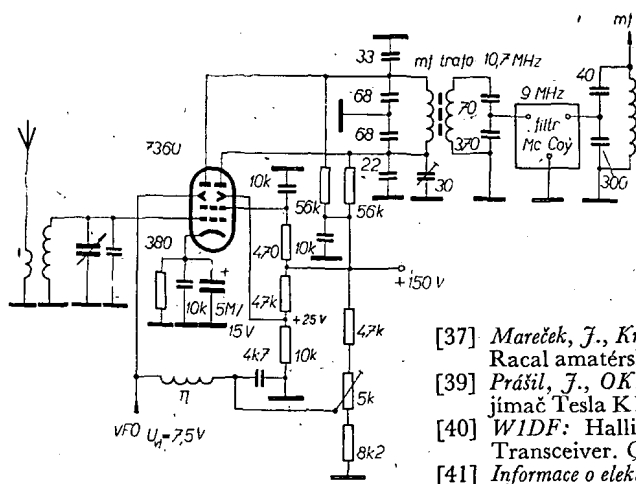
Obr. 17. Blokové schéma přijímače podle DJ4ZT

oscilátorový kmitočet ze směšovacího oscilátoru. V originále je směšovací oscilátor osazen ECF82, VFO je tranzistorový s jedním SE3001. Za mezifrekvenčním transformátorem v anodách 7360 následuje krystalový filtr na vyšším kmitočtu s dalším mf transformátorem. Filtr je firmy McCoy – Gol-

Tab. 3.

Informační přehled některých přijímačů

Typ	Výrobce	Elektronky	Počet rozsahů	Pásmo [MHz]	$f \times v \times h$ [mm]	Váha [kg]	Typ směš. (podle obr. 1)	$f_{mt}$ [MHz] (kHz)	Pramen	Cena asi (pohyblivá – časem klesá)	Poznámka
Lambda V	Tesla	13	11	0,3 až 30	490–285–370	23,5	B	2,75/(455)	ST 12/63		Přehledový přijímač
K12	Tesla	15	6	1,5 až 30	510–250–500	37,0	A	1,00	AR 9/64		Přehledový přijímač
NC-155	National	8	6 ap.	3,5 až 50	398–219–229	10,8	B	2,215/(230)	QST 7/62	99 \$	
HQ-170-AE	Hammarlund	17	7 ap.	1,8 až 50	484–266–335	18,0	B+1	3,3/(450)/(60)	Funktechnik 5/64	372 \$	
SX-117	Hallicrafters	10	8 ap.	3,5 až 21, 4 × 28	381–181–330	8,2	C+1	6–6,5/1,65/(50,7)	Rekl. QST 10/62	1 250 DM	Možnost krystalů pro 3 až 30 MHz
SR-700	Star	13	7 ap. + 5	3,5 až 21, 3 × 28	385–185–370	13,6	C+1	3,4–4/1,65/(55)	DL-QTC 2/67 QST 8/67	395 \$ 1 100 DM	
2-C	Drake	5+7 tranz.	5 ap. + další	3,5 až 28	260–160–230	5,8	C+1	3,4–7/(455)/(50)	Rekl. DL-QTC 3/67	220 \$ 1 250 DM	
SB-300	Heath	10	8 ap.	3,5 až 21, 4 × 28	378–168–340	7,4	C	8,395–8,895/3,395	DL-QTC 3/65, instr. knížka	200 \$ 1 200 DM	Stavebnice
75 S-3	Collins	11	14	3,5 až 28	375–166–292	8,9	C	2,955–3,155/(455)	QST 2/62	612 \$	Možnost krystalů 3 až 30 MHz
SS-1R	Squires-Sanders	12	8 ap. + 3 WWV	3,5 až 21, 4 × 28	412–197–330	11,4	C	5,0–5,5/1,00 (7,0–7,5)	QST 6/64 DL QTC 2/65	950 \$	WWV 5, 10, 15 MHz
R-4	Drake	13	5 ap. + 1	3,5 až 21, 28,5 až 29,0			D+1	5,65/(50)	Funktechnik 20/65	385 \$	V 6. poloze možnost 10 dalších krystalů
SX-146	Hallicrafters	9	8 ap.	3,5 až 21, 4 × 28	332–149–279	8,2	D	9,0	QST 4/64 instr. knížka	268 \$ 1 375 DM	Možnost krystalů 3 až 30 MHz nebo externí VFO
<b>Tranzistorové přijímače</b>											
DR-30	Davco	25 tranz. 13 diod	9 ap. + 3	3,5 až 50, 9,5 až 10	181–102–152	3,2	C	2,405–2,955/(455)	QST 1/67 instr. knížka	389 \$	Stejně velká skříňka se zdrojem a reproduktorem
HRO 500	National	37 tranz. 20 diod	60	5 kHz až 30 MHz	420–190–330	15,0	C	2,75–3,25/(250)	Rekl. DL-QTC	6 860 DM	Typ C jen pro 4 až 30 MHz; do 4 MHz předřazen směšovač na 26 až 30 MHz
Transceiver SR-2000	Hallicrafters	18 i pro TX	8 ap.	3,5 až 21,	484–266–335	18,0	C	6,0–6,5/1,65	QST 5/67	995 \$	Inpt. 2 kW P.E.P. SSB Zdroj mimo 395 \$



Obr. 18. Vstupní směšovač přijímače DJ4ŽT.

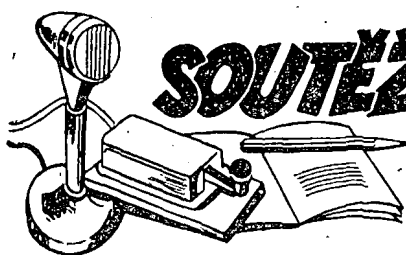
den Guardian, Silver Sentinel, německý XF-9a nebo XF-9b. Mezifrekvenční zesílení obstarává dvoustupňový zesilovač s elektronkami EF89. Za product-detektorem (ECF82 – pentoda jako krystalový BFO) se vyrovnává menší zesílení celé vř části větším zesílením v nízkofrekvenčním zesilovači, osazeném ECC83 a EL84. Jak je tedy vidět z blokového schématu (obr. 17), stačí sedm elektroněk a jeden tranzistor (pokud bude i VFO elektronkový, celkem 8 elektroněk) na všechny nutné funkce. Vějdou-li se do pomocných obvodů (AVC, S-metr, kalibrátor atd.) ještě 2 až 4 elektronky, vidíme, že rozumné optimum počtu elektroněk kvalitního amatérského přijímače podle zásad tohoto článku je 10 až 12.

Přijímač navržený podle koncepce DJ4ŽT je velmi dobrý i k profesionálnímu použití, neboť celkem s malými náklady může zaručit maximální splnění požadavků ve všech podmínkách 1 až 3: citlivost (1) – použití 7360; selektivita (2) – výborný filtr; parazitní příjem (3) – použití více obvodů a filtru na vyšší kmitočtu – u  $f_{mf} = 9 \text{ MHz}$  je  $f_{zrc}$  vzdálen o 18 MHz. K lepšímu potlačení rušících signálů na  $f_{mf}$  přispívá i elektronka 7360 ve vyváženém zapojení. Hlavní význam je ve zmenšené možnosti vzniku křížové modulace a zahlcení, neboť filtr soustředěné selektivity (4b) je nejbližší vstupu (4a) a zesílení před směšovačem není žádné, neboť není použit vř zesilovač. (Pokračování)

#### Literatura

- [29] Schirmer, H., DM2BRO: Ein quarz- armer KW – Amateurempfänger für AM-, CW- und SSB Betrieb. Funkamateu 5/66, str. 243.
- [30] Kučera, L. a kol.: Nový miniaturní selenový omezovač amplitudy. ST 7/64, str. 258.
- [31] Novinky v rozhlasových přijímačích (bezhluché ladění). ST 6/67, str. 219.
- [32] Schendel, D. D., W0WOM: A Unique Transistor Squelch. CQ 4/61, str. 35.
- [33] Prchala, V.: Dva dvuelektronkové přijímače pro začátečníky. AR 9/53, str. 197.
- [34] Chládek I., OK2WCG: Tranzistorový nf filtr pro příjem telegrafie. AR 10/63, str. 294.
- [35] Borovička, J., OK1BI: Krátkovlnný přijímač s přímým zesílením. AR 3/64, str. 72.
- [36] Syrový, V.: Panoramatický adaptor. AR 7/55, str. 213.

- [37] Mareček, J., Kremlíčka, J.: Přijímač Racial amatérsky. AR 6/66, str. 17.
- [39] Prášil, J., OK1AJI: Sdělovací přijímač Tesla K12. AR 9/64, str. 256.
- [40] WIDF: Hallicrafters SR – 2000 Transceiver. QST 5/67, str. 50.
- [41] Informace o elektronce 7360. AR 4/60, str. 110.



#### Výsledky I. kola provozního aktivu v pásmu 145 MHz

19. ledna 1969			
Přechodné stanoviště			
1. OK1KHB/p 38	2. OK1KJB/p 4		
Stálé stanoviště			
1. OK1ATO 310	14.-15. OK2BJX 52		
2. OK1VMS 295	16. OK2BME 44		
3. OK1ATL 210	17. OK1ZW 34		
4. OK1DJN 176	18. OK2SRA 33		
5. OK1WSZ 141	19.-20. OK1AWK 26		
6. OK1VAM 123	19.-20. OK2KTK 26		
7. OK1VIF 120	21. OK3CFN 24		
8. OK1LD 116	22. OK2KHF 19		
9. OK2VJK 90	23.-24. OK1FAQ 18		
10. OK2VIL 78	23.-24. OK1VFF 18		
11. OK1AAZ 72	25. OK1VER 12		
12. OK1ASS 64	26. OK2VIR 8		
13. OK1VGF 58	27. OK3QO 2		
14.-15. OK1AMO 52			



#### „DX ŽEBŘÍČEK“ Stav k 10. únoru 1969 Vysílací CW/Fone

I.			
OK1SV	314(325)	OK1ADM	308(309)
II.			
OK1ADP	286(294)	OK1BY	217(236)
OK1MP	282(282)	OK2QX	217(224)
OK1ZL	270(270)	OK1VK	216(221)
OK1KUL	268(287)	OK1AKQ	212(263)
OK1CX	254(254)	OK1PD	212(252)
OK1VB	248(261)	OK1CC	201(216)
OK1MG	242(250)	OK2PO	190(198)
OK3IR	233(244)	OK2KMB	185(208)
OK1AW	229(242)	OK1KTL	180(197)
OK1AHZ	225(242)	OK2DB	167(180)
OK1US	221(246)	OK1KDC	154(187)
OK3CDP	218(231)		
III.			
OK3BU	148(183)	OK2LN	113(115)
OK1PT	147(177)	OK1AOR	112(147)
OK3JV	145(164)	OK1APV	111(154)
OK1NH	145(158)	OK3CEK	100(119)
OK2BIX	142(168)	OK2BLG	99(135)
OK1ZW	142(143)	OK1AMR	93(136)
OK3CAU	140(160)	OK1TA	90(154)
OK1KOK	137(165)	OK1AKL	87(109)
OK1AJM	136(156)	OK1DH	74(97)
OK1ARN	125(160)	OK2BMF	67(129)
OK3BT	119(142)	OK2BWI	53(98)
OK2BBI	117(129)		

- [42] Squires, W. K., W2PUL: A New Approach to Receiver Front-End – Design. QST 9/63, str. 31.
- [43] Hillebrandt, F., DJ4ŽT: Kreuzmodulation im KW-Empfänger. DL-QTC 2/65, str. 92.
- [44] Jakubík, I., OK3CU: Konvertor s násobičem Q. AR 8/67, str. 248.
- [45] OK1PD: 7G1A. AR 12/64, III.str. obálky.
- [46] Harvey, C. A., W1RF: The Ultimate Exciter. QST 10/62, str. 11.
- [47] Elwell, H. G., W2JKH: A Crystal Synthesizer 3 000 to 3 999 Mc. CQ 11/59, str. 34.
- [48] Bartels, E., DM2BUL: Kreuzmodulation – Entstehung und Gegenmassnahmen. Funkamateu 2/67, str. 64.
- [49] Spillner, F., DJ2KY: Der selektive UKW-Einfach-Super. DL-QTC 11/67, str. 583.

Fone			
I.			
OK1ADP	286(292)	OK1ADM	285(292)
II.			
OK1MP	260(260)	OK1AHZ	170(200)
OK1VK	197(202)		
III.			
OK3BU	121(173)	OK1BY	100(137)
OK1WGW	111(146)	OK1KDC	85(138)
OK1ZL	110(115)	OK2DB	79(112)
OK1SV	109(158)	OK2QX	52(57)
OK1NH	104(120)		
Posluchači			
I.			
OK2-3868	312(329)	OK2-4857	308(326)
II.			
OK1-6701	226(273)	OK1-8188	157(229)
OK1-10896	204(274)	OK1-16702	142(210)
OK1-7417	178(232)	OK1-15561	135(199)
OK1-99	177(255)	OK2-21118	133(236)
III.			
OK2-21561	119(204)	OK1-15643	76(123)
OK2-25293	105(210)	OK1-15688	75(201)
OK3-4667	97(118)	OK1-18851	66(121)
OK1-17751	93(158)	OK2-20501	64(117)
OK1-8817	92(157)	OK1-17323	61(114)
OK2-4243	91(173)	OK1-15641	54(124)
OK1-15835	90(135)	OK1-16611	52(113)

Z DX žebříčku posluchačů vystoupili (získali povolení na vysílání): OK1-7417 (nyní OK1JKR), OK2-25293 (nyní OK2PCL) a OK1-15641 (nyní OK1DAV). Blahopřejeme! Byli jsme nuceni vyřadit podle pravidel stanice, které nám již dle než půl roku neobnovily hlášení; tentokrát jsou to OK3UH, OK1WV, OK1AFX, OK3CFQ a OK1ALQ, z posluchačů OK1-15558 a OK1-25239. Další hlášení zašlete nejpozději do 10. května t. r.

#### Výsledky ligových soutěží za leden 1969 OK LIGA

Kolektivky			
1. OK3KWK	919	5. OK1KTH	350
2. OK3KAS	897	6. OK3KIO	232
3. OK1KYS	757	7. OK1KTL	186
4. OK2KFP	469		
Jednotlivci			
1. OK2PAE	1 414	16. OK2ZU	311
2. OK2BHV	1 310	17. OK2BOT	260
3. OK1DOH	623	18. OK1AOV	249
4. OK1ATZ	601	19. OK1KZ	241
5. OK1IAG/p	598	20. OK2BJK	202
6. OK2BOB	594	21. OK1IAH	200
7. OK2BMF	586	22. OK3IR	145
8. OK2QX	570	23. OK1DAV	143
9. OK2BPE	502	24. OK2BBI	142
10. OK1AUI	477	25. OK2YL	138
11. OK1AMI	455	16. OK1TC	132
12. OK2HI	431	27. OK1AWR	130
13. OK1AOR	426	28. OK2LN	128
14. OK2BOL	353	29. OK2PAH	107
15. OK1JKR	315		

## OL LIGA

1. OLIAKG	570	5. OL6AKO	349
2. OL2AIO	446	6. OL6AKP	240
3. OL6AIN	426	7. OL1AIZ	225
4. OL5ALY	410	8. OL1ALM	190

## RP LIGA

1. OK1-13146	5 281	8. OK2-17762	432
2. OK1-6701	1 561	9. OK2-20501	429
3. OK2-6294	1 463	10. OK2-16376/1	391
4. OK1-15835	1 308	11. OK1-17963	320
5. OK1-16611	873	12. OK1-8817	311
6. OK3-4667	838	13. OK1-18851	285
7. OK1-7041	587	14. OK1-15561	178
		15. OK1-17198	165

Změny v soutěžích od 1. ledna  
do 10. února 1969

## „S6S“

V tomto období bylo uděleno 9 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3781 až 3789 a 4 diplomy za spojení telefonická č. 836 až 839. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: OK3RC (14), OK2BBD, OK2BMF (21), WOYVA/4 (14), OK2OU (14), W6GBY (14), OK3ALA (14), DL2XM, OK3ER (14).

Pořadí Jone: DL1AM (14 a 21 – 2× SSB), K9BNF (21 – 2× SSB), OK3ER (14 – 2× SSB) a CR6LF (14 – 2× SSB).

Doplňovací známky za telegrafická spojení na 21 MHz dostal OK3CEK k základnímu diplomu č. 2611 a DL1AM za 7 a 28 MHz k č. 1561.

## „100 OK“

Dalších 16 stanic, z toho 5 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2131 až 2146 v tomto pořadí:

YU3DMU, OL9AJA (527. diplom v OK), OE8JFK, SP6KFK, SP6CJ, SP6BDN, YI1NPV, OK2BOH (528.), OK3CEC (529.), YU2CBM, OL6AUP (530.), DM2DCL, DM3SM, DM3UEA, EA6BH a OL2AKK (531.).

## „200 OK“

Za 200 předložených různých listků z Československa obdrželi doplňovací známku tyto stanice: č. 183 ON4CE k základnímu diplomu č. 803, č. 184 DM5ZGL k č. 1896, č. 185 OK1ARZ k č. 1872, č. 186 SP9BX k č. 2103, č. 187 DM2BDN k č. 727, č. 188 DM2DCL k č. 2142 a č. 189 OK1AQR k č. 1782.

## „300 OK“

Doplňovací známka č. 83 byla zaslána stanici ON4CE, op. Eugène Roscel z De Panne v Belgii. Tento po celém amatérském světě známý amatér, držitel mnoha diplomů, vítěz několika světových závodů (a to ještě v letech 1960 až 1965), oslavil 19. října 1968 své 80. narozeniny. Posluchačem se stal v roce 1912, první dvoustranné spojení navázal v roce 1917. Ještě některé údaje: CHC č. 774/200, SSB č. 692, OOTC č. 678 atd. Je stále činný na pásmech, k žádosti o doplňovací známku zaslal pevnou rukou sepsaný přesný seznam spojení a těší se na 400 OK. Postrádá některé naše QSL, prosím, zašlete mu je. A kdybyste s ním navázali spojení, nezapomenejte mu popřít k jeho životnímu jubileu a k energii, která mnohým našim amatérům, i o mnoho let mladším, může sloužit za příklad!

## „500 OK“

Doplňovací známku za 500 různých QSL-listků z OK č. 23 dostala stanice OK2BCN k základnímu diplomu č. 678 a č. 24 dánská stanice OZ4FF k č. 1509. Gratulujeme!

## „P75P“

## 3. třída

Diplom č. 267 byl přidělen stanici SP1BHX ze Štětína, č. 268 XE1XS, Miss-Latifé Daw Terrazas, Mexico City, a č. 269 HB9AAA, Al F. Egli, Bienne.

## 2. třída

Diplom č. 107 byl zaslán OK1AII, Josefu Řehákovci z Chomutova a č. 108 švýcarské stanici HB9AAA z Bienne.

## „P-100 OK“

Další diplom č. 528 (250. diplom v Československu) byl přidělen stanici OK3-17768, Jozef Izold, Rybná, o. Levice, č. 529 (251.) OK1-14161, Jaroslav Krejčí, Ústí nad Labem a č. 530 (252.) stanici OK1-415, Rudolf Hejrlík z Prahy 4.

## „P-300 OK“

Doplňovací známku č. 7 jsme zaslali stanici OK1-12770 k základnímu diplomu č. 488

## „RP OK-DX KROUZEK“

## 3. třída

Diplom č. 573 získala stanice OK1-15685, Jan Štuka, Praha 6-Břevnov, č. 574 OK1-697, Eduard Gaudek, Praha 6, č. 575 OK2-4569, B. Hučka, Korytná.

\* \* \*

Byly vyřízeny žádosti došlé do 14. února 1969.

Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko,  
OK1SV

## DX-expedice

Stále ještě dozrívají komentáře ke zdařilé expedici na Chatham Isl. Jak sděluje šéfooperátor této výpravy, ZL2AFZ, expedice tam navázala přes 7 000 spojení. Dále oznamuje radostnou skutečnost, že výpravu na Chatham zopakují ještě letos v září. Adresa pro QSL je: ZL2AFZ, George C. Studd, 48 Nuffield St., Napier, New Zealand.

Pokud potřebujete ještě QSL z expedice Dona Millera, W9WNV, můžete je urgovat u W9VZF. Piše, že má k dispozici tyto deníky: HL9KH (listopad 1962 – prosinec 1963), W9WNV/KG6R (únor 1963) a KG61D (červen 1963). Piše také, že dostává mnoho QSL pro HL9KH za léta 1965 až 1968, ovšem deníky z tohoto období nemá, neboť HL9KH je nyní klubovní stanicí a QSL lze žádat jen na adresu: OSAN Amateur Radio Club, OSAN AFB, APO San Francisco, Calif. 96570 (QSL-manažera nemají).

Expedice na ostrovy Wallis et Futuna, kterou podnikli společně KH6GLU a VE6AJT, se uskutečnila podle plánu a pracovala pod značkou FW8DY asi šest dní. Skončili 9. 2. 1969. Bohužel, byli zde nesmírně slabí a pracovali s nimi – pokud vím – jen OK1ADM na SSB.

Na ostrově Dominica měly být hned dvě expedice, VP2DAP a VP2DAQ – ale zatím jsme je vůbec neslyšeli. Je možné, že termín byl odložen.

Hlídejte značku TI9 – na Cocos Island se má v nejbližší době objevit dosud blíže neurčená expedice SSB i CW.

Další expedici na ostrov Dominica jsme zřejmě zase prospali! Byl tam W7PHO od 6. do 9. 2. 1969 a použil značku VP2DAR. QSL se mají zasílat na jeho domovskou značku, pokud jste ovšem na něho mohli štěstí.

Expedici na ostrov Rhodos podniknou ve velkonočním týdnu SV0WN a SV0WI. Oznámili tyto kmitočty: 14 195, 21 245 a 28 545 kHz a žádají volat o 5 kHz níže!

## Zprávy ze světa

7X0RW je novou stanicí v Alžírsku. Objevuje se často CW na 21 MHz po 17.00 GMT a QSL žádá na Alžírské QSL-bureau.

5A1TA oznamuje, že chce získat diplom 100-OK. Pracuje pravidelně vždy v sobotu kolem 10.00 GMT na 21 MHz. Slyšel jsem ho i na SSB.

Země Franze Josefa, platící za samostatnou zemi DXCC, je nyní opět dobře dosažitelná. Tamní kolektivka UA1KED bývá telegraficky na 14 MHz kolem 10.00 GMT.

9G1HM (což je náš OK3HM) je ve 23.00 GMT téměř denně na kmitočtu 3 510 kHz a čeká tam na spojení s OK-stanicemi. Chce rovněž získat diplom 100-OK.

LJ2F je jen dobrým prefixem. Je to stanice výcvikové základny v Norsku. Pracuje často na 14 MHz kolem 09.00 GMT a bere prý dokonce OK přednostně!

Pásmo 160 m je stále ještě dobrým DX-pásmem. Poslední dny před uzavěrkou rubriky tam byly v OK slyšeny např. tyto pěkné stanice: VK9GN, PZ1AH, VP2VL, VP7DX, YV1OB, ZE3JO, ZL3RB, 5Z4LE, KV4FZ atd. Nezapomenejte se tam proto někdy v noci aspoň podívat.

HM1AJ a jeho XYL, HM1AM, mají od února 1968 QSL-manažera Jacka, W2CTN. Obě stanice pracují na 14 a 21 MHz telegraficky.

Jak oznamuje W9DDN, QSL pro VR5AA se mají zasílat přímo na ZL2OY, který tuto značku na ostrovech Tonga používal.

JY1HRU se objevil na 14 MHz CW s mizerným tónem. QSL žádá na JA1EZM, jeho QTH se nám však dosud nepodařilo identifikovat.

Jedním z operátorů stanice KH6EDY na ostrově Kure (země pro DXCC) je nyní W6EYM, na jehož domovskou adresu se mohou zasílat QSL.

QSL pro expedici FW8ZZ z roku 1967 se mohou podle zprávy od W4ECI ještě zasílat manažerem zahynuvšího Teda, ZL2AWJ, přímo. Je tedy možné je ještě získat.

Rozmístění stanic VP8 v současné době: na Falklandech jsou značky VP8FL, KF, KD, JJ, KH, JR, KI, JB, JC, JA. V Antarktidě: VP8JX, JP, OJ (QTH Halley Bay), VP8JW, KN, JG, QTH

Stonington Island), VP8JT (QTH Argentine Island), VP8JH, KO a JQ (Signy Island). Na South Georgia je jen VP8HO, který vysílá jen dvakrát týdně. Na ostrov Deception se má přemístit VP8KH – tento ostrov podle dopisu jeho QSL-manažera platí za South Shetlands, odkud vysílají ještě stanice CE9; z nich nejznámější je CE9AT (14 195 kHz po 21.15 GMT, SSB).

KS6CX se objevuje na 14 MHz telegraficky kolem 08.00 GMT. QSL žádá na K4ADU.

PY0EP je na brazilském Trinidadu (tj. samostatná země DXCC) a zdá se, že jde o stabilní stanici. Pracuje každý večer CW na 14 MHz. QSL žádá na PY1MB.

SV0VW je na ostrově Rhodos a objevuje se nyní CW na 28 MHz mezi 12.00 až 16.00 GMT. QSL lze zasílat na P.O. Box 66, Rhodos, Greece.

PY7AWD pracuje z ostrova Fernando Noronha, hlavně prý na 7 MHz. Proč však nepoužívá správný prefix, tj. PY0, se zatím nepodařilo zjistit.

9N1MM, páter Moran, oznamuje, že poslouchá denně od 23.45 do 00.45 GMT na 14 215 kHz pro Evropu. Jde jen o to, zda také skutečně stojí o spojení, já ho zatím vždy volal marně!

FW8RC je každý čtvrtek a pátek na 14 245 kHz SSB kolem 08.00 GMT. Někdy používá i kmitočty 14 265 kHz.

9O1XA pracuje SSB na 14 MHz kolem 16.00 GMT. Dal mi adresu P.O. Box 301, Maun, Botswana.

FB8ZZ na Amsterdam Isl. obsluhuje nyní operátor F3LO a QSL-manažera mu dělá F8US. Používá kmitočty 14 120 kHz kolem 16.00 GMT. Obvykle na stejném kmitočtu bývá i FB8XX na Kerguelenách; QSL mu vyřizuje F2MO. Obě tyto vzácné stanice však neprojevují žádný zájem o DX.

Z Vatikánu se opět pravidelně objevuje HV3SJ na SSB a žádá QSL na WB2ETI.

AC2AR pracuje nyní telegraficky na kmitočtu 14 060 kHz po 18.00 GMT a žádá QSL na K4ADU.

UA0KIP z Wrangelova ostrova je aktivní ráno i odpoledne telegraficky na kmitočtu 14 005 kHz. QSL-manažera mu dělá UW3FD. Je dobrý zvláště do diplomu P75P.

Lovci diplomu P75P – pozor! Pásmo č. 72 je t. č. obsazeno stanicemi KC4USQ a KC4USM, jejich QTH je Mary Byrd Land. QSL pro obě tyto stanice vyřizuje K1DWK. Oba pracují CW i SSB večer na 14 MHz. Stanice KC4USP je rovněž v Antarktidě, má však QTH Palmer-Land.

ZD9BE pracuje od 16.15 GMT telegraficky na 14 068 kHz. Později přechází i na SSB.

W2MUW oznámil, že přestál být QSL-manažerem TF5TP, jemuž je nyní třeba zasílat QSL přímo.

VP2LX je nová stanice na ostrově St. Lucia. Objevuje se mezi 20.00 až 21.00 GMT na kmitočtu 14 170 kHz SSB, zatím však nějak špatně poslouchá.

VK0KJ ukončil svůj pobyt na ostrově Macquarie začátkem března a odešel domů do USA. Před odjezdem oznamoval, že na ostrově bude dále pracovat značka VK0MI.

VS6AL je jednou z mála stanic VS6, které t. č. pracují. Bývá na 14 MHz SSB kolem 17.00 GMT a jeho adresa je P.O. Box 51, Hongkong.

WPX-diplom: podle oznámení Převorského zpravodaje oznámil manažer WPX-diplomu K4DSN, že vybaví žádosti o tento diplom z ČSSR i tehdy, nemůže-li žadatel přiložit potřebný počet IRC.

Klondike Award je nový diplom, vydávaný Edmonton DX-Clubem. Vyžaduje spojení s pěti různými členy tohoto klubu. Spojení platí od 1. 1. 1966 a diplom stojí 10 IRC. Seznam členů klubu k 1. 11. 1968: VE6ABR, AET, ARG, AJJ, AQL, BY, ABM, JW, MC, NX, PL, RD, TP, UV, VV, WR, FZ, GZ a SZ.

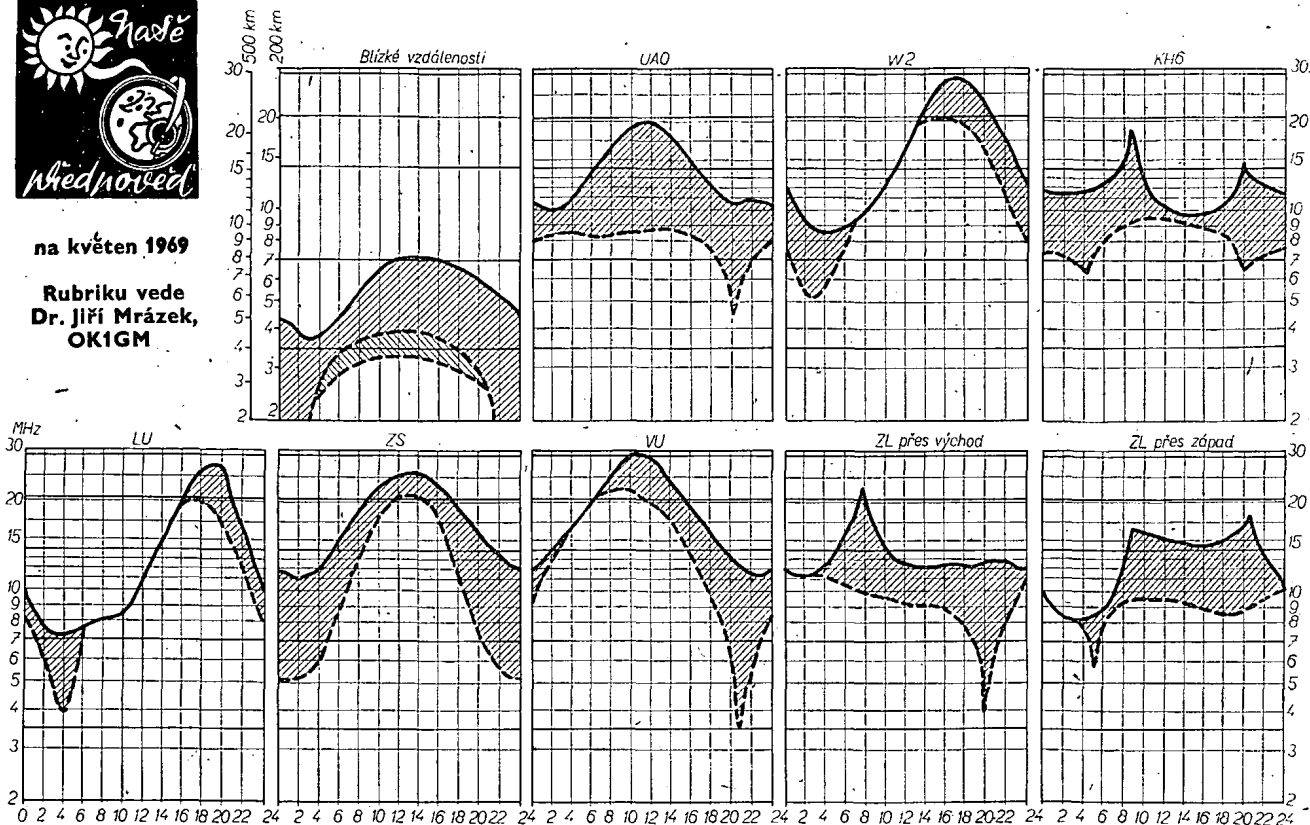
QSL-manažeri vzácnějších stanic: CN8HD a CN8GE na W2GHK, IZ6KDB-K6LVJ, VP2VP-KP4DBU, 6W8XX-F2XX, TU2AL-F5SH, 9M8RS-6Y5RS, VR2DI-VE6TK, DU7SV-WA6KGP, FL8RA-F9NL, 9U5HI-WA2CRD, FO8BU-F2IG, ZF1DT-WB4HIP, HS3ZZ-K3FYS, MP4BEU-P.O. Box 138, Bahrain Island, 9Y4DS-K9KLR, 5U7AC-P.O. Box 746, Niger, 5V4PA-P.O. Box 33, Atakpame, Togo, 3A0YV-11ZBS, ZS3LU-W2CTN, DUIDBT-11CTL, VP2MO-WA8RWU, 4S7DA-W6FJ, JX2Z-W2BOK.

Do dnešní rubriky přispěli OK1ADM, OK1ADP, OK3BU, OK2QR, OL5ALY, OK2BOB, OK3ER, OK1KYS, OK1AW, OK1NR, OK2BR, OK2BDE, OK1AGC, OK1AOR a posluchači OK2-16376/1, OK2-14760, OK2-3868, OK2-17975 a OK1-15561. Všem děkuji za zprávy z pásem i za dopisy a těším se, že přistě pošlou příspěvky i další, kteří se odmíteli. Příspěvky zašlete vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, Hlinsko v Čechách, P.O. Box 46.



na květen 1969

Rubriku vede  
Dr. Jiří Mrázek,  
OK1GM



Stále se prodlužující den a krácící se noc způsobují, že denní průběh kritického kmitočtu vrstvy F2 dostává zcela jiný ráz: místo dřívějšího jediného poledního maxima nastávají nyní maxima dvě (jedno později dopoledne a druhé na sklonku odpoledne), která jsou však obecně nižší než maxima v zimním období. Během noci kritický kmitočtový vrstvy F2 zvolna klesá až k obvyklému minimu asi hodinu před východem Slunce, toto minimum je však naopak podstatně vyšší než bývalo v zimě. Proto rozdíl mezi maximem a minimem kritického kmitočtu F2 je od května

poměrně malý. To všechno se projeví tím, že podmínky na desetimetrovém pásmu již nebudou tak výrazné jako dosud, zato však dvacetimetrové pásmo již zůstane otevřeno po celou noc. Dokonce i pásmo 21 MHz bude dlouho po západu Slunce a v menší míře i několik hodin před východem Slunce aktivní. Denní útlum působený nízkou ionosférou bude ovšem podstatně větší než dosud; projeví se to nejvíce na nižších krátkovlnných pásmech, ale ani na dvacetimetrovém pásmu mnoho DX kolem poledne nenajdeme. Také zvýšená hladina atmosférických poruch

(QRN) bude avizovat brzký příchod léta. Mimořádná vrstva E se začne výrazněji projevovat po 20. květnu, kdy již bude v některých dnech ovlivňovat dálkové šíření na kmitočtech 25 až 60 MHz (short-skips na desetimetrovém pásmu, televizní signály zahraničních vysílačů). Dobré DX-podmínky se z denní doby a 28 MHz přesunou spíše na pozdější večer (21 a 14 MHz) a na noc (14 a 7 MHz) a proti dřívějším měsícům budou méně výrazné, protože útlum působený nízkou ionosférou bude větší.

## přečtete si

**Škoda, Z.: ŠOLIM, JÁ A TRANZISTORY.**  
Praha: Státní nakladatelství dětské knihy 1968. 218 str., nečíslované obrázky a ilustrace Váz. Kčs 15,—.

Snad vůbec poprvé máme příležitost uvést v naší rubrice knihu vydanou Státním nakladatelstvím dětské knihy (nyní se nakladatelství jmenuje Albatros). Rozmarné dílo je určeno „pro čtenáře od 14 let“, můžeme si však toto tvrzení směle připsat na čtenáře ještě aspoň o čtyři roky mladší, přičemž horní hranice věku může zůstat zcela neomezena.

Dávne i nedávne vynálezy techniky, především elektrotechniky, jsou v knize malému i velkému čtenáři předloženy s pořádným příkrmem: tajemnými jevy, postavami, historikami, jimž dychtivě naslouchají bratři Drátové a k nimž se řadí jiné živé postavičky. A brzy se z celého tohoto klubka zábavných nití vyklubá magnet, mikrofon, sluchátko, kompas, cívka, měřidlo a tranzistor.

Čtenář je zábavnou formou a zábavnými, přesto však názornými obrázky nenápadně veden až k tomu, že si dovede postavit hlasitě hrající rozhlasový přijímač nebo hlasitě mluvící adaptor k telefonnímu přístroji. To však není všechno: čtenář totiž tomu, co si postavil, rozumí, ví, proč ta nebo ona součástka tam musí být, jakou má funkci a co dokáže nebo nedokáže.

Jste nad obsahem v rozpacích? Je to asi tím, že už dětskou knihu neumíte číst. Z technické knihy pro dospělé si můžete bez újmy na srozumitelnosti vybrat kapitolu o tom a tom, třeba od str. 218, protože ta vás právě zajímá, zatímco taje Ohmova zákona již číst nemusíte, protože je znáte z paměti. S dětskou knihou však takto pracovat nejde. Zde musí být práce s knihou skutečně systematická, od začátku až do konce a nic nevynechat, jako v detektivce! Ano, to je to právě přirovnání: jako v detektivce.

Jak jsme se dověděli ze zákulisí, nebyl zrod této knihy právě nejlehčí. Autor byl sice dostatečně vybaven odbornými znalostmi i zkušenostmi ze styku s mladými zájemci o radiotechniku, navíc měl chuť a živý zájem, přesto však musel vynaložit mnoho trpělivosti násobené několikaletým čekáním, než kniha v dvoubarevném tisku vyšla. Je vybavena příležitostnými ilustracemi Fr. Škody a technickými obrázky B. Houškové. Soutisk barev místy silně kulhá. Kde chybí přesnost (nejen v obrázcích), zapracuje jistě dětská obrazovost.

Náklad 8 000 výtisků asi sotva uspokojí všechny dychtivé. To však není naše starost. Mý dětskou knihu mezi radioamatéry upřímně vítáme a protože je první, ani ji nic nevycitáme.

Lubomír Dvořáček

**Donát, K.: MÍSTNÍ A DÁLKOVÝ PŘÍJEM VKV ROZHLEASU A TELEVIZE.** Praha: Naše vojsko - Svazarm 1968. 228 str., 166 obr., 2 příl. Brož. Kčs 10,—.

Nedávno jsme v recenzi jedné knihy uvedli, že je pravým typem knihy pro radioamatéry (Hyan, Hyan: Amatérská sterofofonie). Dnes k takovým publikacím můžeme přidat další, i když ji vydalo jiné nakladatelství. Jde o knihu Kamila Donáta, která se zabývá možnostmi příjmu kmitočtové modulované rozhlasu v pásmech CCIR-K a CCIR-G, úpravami a doplňky běžného televizoru k příjmu vzdálených vysílačů.

Kromě neobyčejně aktuálního námětu jsou na knize sympatické dvě věci: že se nevyhnula zařízením s elektronkami a že neobsahuje žádnou matematiku. I když kniha má sedm kapitol, je obsah tematicky rozdělen na pět hlavních částí: v první autor vysvětluje podstatu příjmu na VKV, ve druhé si všimá antén, ve třetí popisuje některé součástky, ve čtvrté obvody a v poslední části návody na přijímače a úpravy přijímačů. Radioamatéra zaujmou všechny stadi, jeho konstruktérskou čitálost však nejvíce uspokojí kapitoly o anténách a přijímačích. Důraz na tyto dvě kapitoly není náhodný, protože při příjmu na VKV hraje významnou roli právě anténa; její význam pro úspěšný dálkový příjem je však často neprávem zanedbáván. Podle autora k tomu přispívá skutečnost, že současné kabelové nebo kapesní přijímače s pásmem VKV mají vysouvací teleskopickou anténu, která příjem, na

tomto pásmu umožňuje. Autor proto věnuje dostatečnou pozornost všem běžným i speciálním anténám pro místní i dálkový příjem, jejich konstrukci a vlastnostem. Ve druhé hlavní kapitole se čtenář setká s praktickými návody na přijímače pro místní i dálkový příjem, s návody na přijímače s různou citlivostí, na konvertory pro převod mezi normami CCIR-K a CCIR-G a na antény zesilovače. Kniha je doplněna návody na úpravy zvuku i obrazy běžných televizorů se zřetelem na dálkový příjem a kapitolou o měření, nastavování a seřizování přijímačů pro VKV.

Kniha je napsána velmi srozumitelně. Za formální nedostatky lze snad pokládat jen obrácený obr. 84 na str. 111. Ostatní „šotky“ nestojí za řeč.

Čtenář, kteří se zajímají o příjem na VKV, přibývá, což je jev zcela zákonitý. Kdo jednou slyšel, neodolá, i když cesta k věrnému poslechu není vysílána růžemi. K dobrým praktickým výsledkům při příjmu VKV přispěje jistě i tato Donátova kniha. L. S.

**Škoda, Z.: ELEKTRONIKA V MOTOROVÉM VOZIDLE.** Polytechnická knižnice, svazek 43. Praha, SNTL 1969. 164 str., 156 obr., 5 tab. Brož. Kčs 12,—.

Elektronika úspěšně proniká i do motorismu. Se směry vývoje tohoto nového odvětví průmyslu se mohou čtenáři seznamovat převážně v motoristických časopisech, někdy v denním tisku v rubrikách věnovaných motorismu (pohybu více v zahraničí). U nás se elektronická zařízení pro motoristy až na nepatrné výjimky – zatím průmyslově nevyrobí. Autor proto na svém motorovém vozidle vykoušel různé elektronické přístroje a popsal jejich zapojení, konstrukci i funkci v knize, když si již před časem otevřel v časopise Radiový konstruktér, že o toto téma bude velký zájem. Jak by ne? Který motorista a současné radioamatér by odolal udatel si elektrický zámeček, poplachové zařízení proti odcizení vozidla nebo nabíječku pro akumulátor? To jsou ovšem jen ty nejběžnější, jednoduché návody. V knize např. dále najdeme návody na měřiče paliva, teploty, napětí a proudů baterie, úhlu sepnutí kontaktů přerušovače, rychlosti otáčení motoru, návod na automatické rozsvěcování parkovacích světel, na akustickou signalizaci ukazovatelů směru, blikáče (samozřejmě tranzistorové), elektronické zapalování, regulační relé megafon



několikahlasou houkačku, mototefelefon a jiné. U každého návodu jde vesměs o několik alternativ nebo konstrukčních řešení.

Některé z návodů jsou složité, dokonce do jisté míry i riskantní, zejména pro nezkoušené amatéry. Autor se jim však nevyhnuje a na jednotlivá úskalí upozorňuje. Pravda, nenajdeme tu např. řízení optimální jakosti vstříknutých dávek paliva do válce, který by obstarával jednodušeji samočinný počítač, přesto je tu však dost zajímavých námětů. Všechny jsou doprovázeny názornými obrázky a schématy.

Grafický je kniha vybavena místy necitlivě (např. uspořádání obrázků a textu na str. 112 a 155); snad i mnohý laik by měl pro grafickou úpravu lepší cit. O nešťastné graficky uniformované obálce již jen do omrzení opakovat, že je jednou z neubohějších na světovém knižním trhu. Tyto notorické nedostatky však nemohou nijak znehodnotit obsah knihy. Téma je velmi aktuální a moderní, třebaže kniha byla napsána před třemi lety.

Autorův kdysi neukázněný sloh téměř nepoznáváme. Zda na autora měla takový příznivý vliv redakce, nebo autor ze svých výrazových samostatností vyrostl sám, to lze těžko určit. V každém případě je to však pro čtenáře příjemné překvapení. Kniha lze zařadit mezi ty amatérské příručky, po nichž je na trhu vždycky poptávka.

L. D.

**Černoch, S.: STROJNÉ TECHNIKA PŘÍRUČKA I., II. 12. přepracované vydání. Praha: SNTL 1968. 2 412 str., 2 702 obr., 941 tab. Váz. Kčs 130,— (oba díly).**

Dvůsazkové dílo, známé mezi strojaři už přes 40 let pod pojmem „Černoch“, je v technické literatuře opravdu ojedinělé nejen popularitou, ale i odbornou úrovní, kvalitou a aktuálností. Protože příručka má být „příruční“, vyřešili pracovníci nakladatelství tento požadavek tak, že dílo rozdělili do dvou částí; celek má účtyhodný počet stránek i účtyhodnou cenu. Je to však současně vyjádření její odborné hodnoty. Dílo zpracoval kolektiv 50 odborníků z vědeckých institucí, vysokých škol, výzkumných ústavů, technických kanceláří a provozů závodů. Příručka je rozdělena na část teoretickou a praktickou; má 16 kapitol. Kromě předmluvy, úvodu a rejstříku v ní najdeme tyto hlavní disciplíny: matematiku, mechaniku tuhých těles, hydromechaniku, termomechaniku, pružnost a pevnost, strojní součásti a spoje, normalizaci, technické materiály a látky, zkoušení materiálů, tepelné zpracování kovů, obrábění, tváření, konstrukci odlitků, svařování a pájení, měření ve výrobě a ochranu proti korozi.

Nejsme strojaři, abychom se pokusili z tohoto hlavního obsahu načrtnout, co zajímavého kniha poskytuje; v tom se strojaři vyznají lépe. My bychom to mohli zjednodušit takto: v Černochovi je všechno, co strojař může potřebovat. Je tedy přitom pochopitelné a samozřejmé, že příručka má charakter do značné míry tabulkový, vzorečkový a encyklopedický. Co by od strojaře mohl potřebovat radioamatér? Jako elektrotechnika prolíná do jiných oborů, třeba do strojírenství, tak ani bez strojírenství není elektrotechnika. Mít ve své knihovně Černocha není proto žádný přepych.

Pomineme-li průřez celou matematikou a tabulkou měř a vah, najdeme tu např. měření teplot, experimentální měřicí metody v oblasti pružnosti a pevnosti, šestisetstránkový oddíl o strojních spojovacích součástech a o spojích (pera, klíny, nýty, hřídele, spojky, ložiska, kola, soukolí, řetězy, převody, pružiny, potrubí a jiné mechanismy), dále normy, formáty papírů a výkresů, zásady strojírenského kreslení, tolerance, vlastnosti oceli, plechu, tyčí, pásů, drátů, trubek, fólií, plastických hmot, dřeva, pryže, vody, základy tepelného zpracování, obrábění, tváření, přehled slitin, svařování a pájení, měření délek, průměrů, tvarů, ploch, závitů, ozubených kol, drsnosti, technologií povrchových úprav a jiné stati. Výčet je jen namátkový – rejstřík obsahuje na 2 600 hesel.

Dílo je vytištěno na velmi tenkým papíře a má dobrou grafickou úpravu. Proč si v naší rubrice všimáme knihy určené strojařům? Jednak z důvodů praktického uplatnění a jednak prostě z zájmu. Elektrotechnici a s nimi radioamatéři na takovou knihu čekají už také 40 let.

L. D.

**Forejt, J. – Hudec, L.: GRAFICKÁ ELEKTRONIKA. Praha: SNTL 1968. 228 str., 257 obr., 12 tab. Váz. Kčs 20,—.**

Pro začínající amatéry to právě kniha není. Vysokoškolský profesor se svým asistentem v ní vykládají elektroniku moderní formou, grafickými a graficko-početními metodami, což sice není absolutně přesné, zato však neobyčejně názorné a v mnoha případech i rychlejší.

Kniha má pět částí kromě úvodu, dodatku a seznamu literatury. V první kapitole se čtenář seznámí s graficko-početními metodami a pomůckami, druhá mu přiblíží grafické řešení Ohmova zákona a základních obvodů stejnosměrného proudu (odpory v sérii, paralelně, dvčlve). Třetí kapitola si všimá střídavých obvodů, ve čtvrté jsou probrány dvouúplň, varistory, variátory, usměrňovače, diody, Zenerovy diody, variody, doutnavky, tunelové a inverzní diody, fotony, fotodiody, haltrony, termistory, triody, tetrody, pentody, tranzistory aj. V poslední kapitole najdeme ukázky řešení obvodů, např. usměrňovače, diodového detektoru, zesilovače napětí, zesilovače výkonu, oscilátoru, směšovače apod. Z dodatku uvedme jen názvy článků: vztah

mezi amplitudovou a fázovou charakteristikou, asymptotické charakteristiky soustavy obvodů a stabilita zpětnovazebních obvodů.

Kniha je to zajímavá; navazuje poněkud na dřívější Forejtovu práci „Pracujeme s charakteristikami elektroněk a tranzistorů“, vydanou v SNTL v roce 1961, předtím ji však širšíro probírané látky, zahrnutím celé elektroniky. K jejímu studiu nestačí ji jen číst; dobrá odborná úroveň znalosti teorie elektroniky je nezbytná.

L. S.



#### Radio (SSSR), č. 1/69

Jednotná všesvazová sportovní klasifikace – Dálkové řízení radiostanicemi malého výkonu – Vysílače pro hon na lišku – „Vibron“ v orchestru – Amatérský barevný televizor – Popis zařízení vhodných k soutěži o nejrychlejší sestavení fungujícího přístroje – Zesilovače s rezonancí proudů – Generátory šumu se Zenerovými diodami – Studiové mikrofony – Výpočet regulátorů barvy zvuku – Zkoušení tyristorů – Bezkontaktní zapalování – Elektrická měření – Ručkové měřicí přístroje – Přijímač VEF-12 – Malý vyučovací přístroj – Nejpopulárnější tranzistory (P701, P702, GT701A, GT309A až E) – Ze zahraničí – Poradna.

#### Funkamateur (NDR), č. 1/69

Jednoduchý generátor pro nastavování přijímačů VKV – Stavební návod na ladící díl s tranzistorem pro III. TV pásmo – Elektronkový nf směšovač zesilovač – Použití laseru při opracování kovů – Jednoduché měření kapacity elektrolytických kondenzátorů – Elektronkový vstupní díl pro všechna amatérská pásma – Poznámky k nastavování filtrů SSB s krystaly – Dioda jako spínač – Tranzistorový transceiver pro pět krátkoláňových pásem – Schmittův klopný obvod – Nomogram: šířka pásma rezonančních obvodů – Obsah ročníku 1968 – Výpočet jednoduchých měřicích přístrojů pro amatérskou stavbu – Vlastnosti a použití keramických stavebních prvků v obvodech zařízení pro VKV – Směrový vazební člen, vlastnosti a použití (2) – Elektronický klíč (2) – Konstrukční díly vysílající SSB a některé z příkladů použití (4) – Aktuality – Přestavba radiostanice 10RT12 na amatérská pásma – VKV – DX-QTC – Contest award.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 1/69

Samočinné zpracování dat (1) – Pásky pro magnetofony, videomagnetofony a počítače – Kapacitní diody k elektronickému ladění – Použití kapacitních diod v rozhlasovém přijímači – Informace o polovodičích (52), křemíkové epitaxně-planární diody SAY10 a SAY11 – Přijímač do auta s VKV, Stern Transit – Tranzistorový stupeň s přímou vazbou – Návrh bistabilního obvodu s tranzistorem (2) – Návrh a zhotovení plošných spojů amatérskými prostředky.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 2/69

Nové elektronické měřicí přístroje a systémy – Samočinné zpracování dat (2) – Stereofonní gramofony Ziphona, Perfekt 406 a Perfekt 506 – Stereofonní magnetofon se samočinným řízením vybuzení – Informace o polovodičích (53), předběžná data křemíkových planárně-epitaxních tranzistorů SS216 a SS218 – Obvody s tranzistorem řízenými elektrickým polem – Optimální využití výkonových tranzistorů v nf zesilovačích bez transformátorů – Návrh bistabilního obvodu s tranzistorem (3) – Samočinné měřicí zařízení pro rotační viskozimetry – Monostabilní klopný obvod s prodlouženou přídržnou dobou.

#### Rádiotechnika (MLR), č. 2/69

Zajímavé obvody s elektronkami a tranzistorem – Elektronkový zesilovač bez výstupního transformátoru (2) – Od lineárního koncového stupně k anténě – Amatérská přijímací technika – DX – Generátory tónových kmitočtů – Nejpopulárnější měřicí metody v televizní technice – Elektronky v obrazových zesilovačích – Jednohlasé tranzistorové varhany – Sovětský tranzistorový přijímač Alpinist – Amatérský volt-ampér-ohmmetr – Stejnokerný motor bez kolektorů – Dělič kmitočtů pro kytaru – Pro začátečníky: tranzistorový nf zesilovač – Síťový zdroj k elektronickým bateriovým přístrojům.

#### Radioamater (Jug.), č. 2/69

Přenosný komunikační přijímač – Zkoušek v vlastnosti tranzistorů – Generátor k opravám televizních přijímačů – Vf tranzistorový signální generátor – Nový typ balančního modulatoru – Elektronický stroboskop – Učte se a hrajte si s námi (2) – Superhetový přijímač ICR-100 – Aktivní filtry RC pro elektronické varhany – Kontrola vf napětí Avometem – Mobilní transceiver VKV „Krka“ – Superhet pro začátečníky – Novinky.

#### Radioamater i krótkofalowiec (PLR), č. 1/69

Plynové lasery – Zhášení svítícího bodu na obrazovce po vypnutí televizoru – Napáječ tranzistorových zařízení – Transceiver SSB (1) – Měření a zkoušení diod a tranzistorů – Tranzistor AF516 – GDO a GDM s tranzistorem a elektronkami – Transceiver KV Delta-A – Nabíjení akumulátorů se samočinným vypínáním – Použití polystyrénu v radioamatérských konstrukcích.

#### Radio i televizija (BLR), č. 11/68

Novinky z veletrhu v Plovdivu – Jednoduché tranzistorové přijímače – Přenosný tranzistorový přijímač se třemi vlnovými rozsahy – Voltmetr s jedním tranzistorem – Přepínač světla na vánoční stromek – Jednoduchý vyučovací stroj – Změny v zapojení televizorů Pírín, Sofia, Pliska a Varna – Proč nesvíti obrazovka televizoru – Přístavba krátkých vln do přijímačů pro motorová vozidla – Konstrukční prvky pro elektroniku.

#### Radio i televizija (BLR), č. 12/68

Rozhlasoví piráti – Výpočet vstupního odporu měřidel – Generátor tónových kmitočtů (podle AR 9/68 – překlad bez uvedení pramene) – Odstranění poruch u tranzistorového přijímače Sokol – Mechanický reverberátor – Proč nesvíti obrazovka televizoru – Zajímavé chyby televizorů Sofia a Elektron – Tachometr s tranzistorem – Televizní kamera pro použití s televizorem KTP-200 – Ze zahraničí – Hledač kovových předmětů – Nf zesilovač 2 W bez transformátorů – Krystalové filtry pro techniku SSB – Tranzistorový dipmetr.

#### Funktechnik (NSR), č. 23/68

Radiolokační zařízení k zabezpečení letového provozu – Selenové usměrňovače v televizní technice – Poloprofesionální magnetofon pro záznam obrazu (2) – Tyristorové zapalování – Projekt vysílání SSB – 17. mezinárodní soutěž o nejlepší magnetofonové nahrávky – Osciloskop v praxi opravářské dílny – Novinky ze světa.

#### Funktechnik (NSR), č. 24/68

Obsah ročníku 1968 – Hodnocení roku 1968 a výhled do roku 1969 – Nové konstrukční prvky a zařízení pro sdělovací techniku a elektroniku – Integrovaná analogická zapojení – 80 let gramofonových desek – Mf televizní zesilovač s filtry nové konstrukce – Barevný televizní přijímač Philips Goya Luxus – Amatérská stavba magnetofonu – Ručková měřidla – Elektronický přepínač parkovacích světél – Osciloskop v praxi opravářské dílny.

#### Funktechnik (NSR), č. 1/69

Spínací dioda BA143 pro přepínání rozsahů v televizních a rozhlasových přijímačích – Nový svět subatomových částic – Generátor barevného televizního signálu – Tuner Hi-Fi Stereo 5000 firmy Schäub-Lorenz – Tříkanálový nf zesilovač Sony TA-4300 – Průmyslová zařízení pro výrobu plošných spojů – Elektronické ochrany elektroněk koncových stupňů vysílání – Osciloskop v praxi opravářské dílny.

#### Funktechnik (NSR), č. 2/69

Požadavky na perspektivní sdělovací zařízení z hlediska rozdělení kmitočtů – Elektronický zkušební obraz pro barevnou televizi – Souměrnost hmoty – Síťový zdroj pro 9, 12 a 24 V s integrovaným obvodem – Gramofon TD125 firmy Thorens – Předzesilovač, samočinné řízení vybuzení a vf generátor pro jakostní magnetofony – Průmyslová zařízení pro výrobu plošných spojů – Malý vysíláč VKV-AM pro 144 MHz – Hodiny řízené krystalem se synchronním motorem – Jednoduchý tranzistorový ohmmetr – Osciloskop v praxi opravářské dílny.

## INZERCE

**První tučný fádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20.** Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

#### PRODEJ

**RX L 7287e 1,4 + 27 MHz (1 200), E10L (400).** J. Kovařík, Černá Hora 243, o. Blansko.

**Meriací přístroj AVOMET II s púzdrum (850), RLC můstek ICOMET s púzdrum, slúchadlo a meracie šnúre (650).** Kanálový volič na TP Ametyst (55). Jedne dvojité slúchadla 4 000  $\Omega$  s pripojovaca šnúrou (45). Vlado Majer, Kremnica, Úl. ČSA č. 756.

**TX 144 MHz, 4 krystaly, 6 stup., PA GU29, konvertor dutin. 2x PC88 a zdroj mř 4 + 6 MHz, ant. YAGI-IDE a tot. 6 m + koax 30 m (2 000).** M. Nypl, U nov. nádraží 4A, Bilina.

**Zkoušek elektr. Cartomatic I a III – Bittorf a Funke (800).** Nové elektr. st. typu ABCI, EDD11, EFM11 (20). Fr. Soldát, Smetanova 4, Jablonec n. Nis.

## V KVĚTNU

*Nepapomeňte, že*

- ... 3. 5. (v sobotu večer) je pravidelný závod OL.
- ... 3. 5. ve 12.00 GMT začíná a 4. 5. ve 24.00 GMT končí dánský závod OZ-CCA, CW část.
- ... 3. 5. od 16.00 do 4. 5. 22.00 GMT je Nebraska QSO Party.
- ... 8. až 11. 5. pořádá Radioklub Smaragd mistrovskou soutěž ve Sportovním radioamatérském závodě (SRAZ); dříve tzv. radioamatérský víceboj.
- ... 9. až 11. 5. se koná v Jablonci n/N. mistrovská soutěž v honu na lišku.
- ... 10. 5. od 21.00 do 12. 5. 03.00 GMT probíhá Georgia QSO Party.
- ... druhé a čtvrté pondělí, tj. 12. a 26. 5., jsou tradiční telegrafní pondělky.
- ... 17. 5. od 23.00 do 19. 5. 02.00 pořádá QSO Party stát Rhode Island.
- ... 24. 5. od 23.00 do 26. 5. 03.00 je Missouri QSO Party. Všechny QSO Party se mohou zúčastnit i naši radioamatéři (podle sdělení ÚRK).



**Gramoradio Maestro I** (1 000), kytara tuturama (500). Fr. Fikar, Podluby č. 181, o. Beroun.

**VKV vstup. KVARTETO** (90), síť. trafo 40, 80 mA (60, 80), ARE 668 (50), ARZ 669 (55), triál EMIL a přev. (60), SMz 375 (30). P. Tomíček, Klácelova 2, Brno.

**Mgf Start** (600), AMD101 (130), DHR5 500  $\mu$ A (120), DHR5 250 V (100),  $\varnothing$  120 mm, 1 mA (80),  $\varnothing$  50 mm 90 V (60), sluch. (50), síť. trafo 60 mA (80), trafo 220/24 V, 100 VA (100), telefon (60), náhr. díly telev. 4001, Mánes, AR 58, 59, 62-67 (a 20), váz. 60, 61 (30), tranz. AF126 (60), kondenz. (0,50), potenc. (a 3), selen 75 mA (20), repro  $\varnothing$  20 cm (30), japon.  $\varnothing$  55 mm, 8  $\Omega$  (50), zahr. vzduch. duál (50), el. mot. s brzdou 220 V, 40 W,

2 700  $\gamma$ /min. (300). Jaroslav Bičan, Široká 14 Liberec II.

**TV ant. předzes. TV6**, v záruce, nepouž. (200) motor k mgf. (50), obrazovka  $\varnothing$  3 cm DG3-2 (60). Jaroslav Kobr, Proseč č. 4, p. Rovensko p. Tr., o. Semily.

**EK3 + zdroj** (600), zesil. Elacusta, mikro + gramo (300), 2  $\times$  sluch. miniat. (130), filtr pro ss žhavení (100), selen usměr. 10 A (150), vázané ročníky Radiokonstruktéra, Funktechnik aj. (a 15). Tomášů, Praha 3, Koněvova 180.

### KOUPE

Nutně potřebuji měděný drát o průměru 2,5 mm s izolací smalt nebo bavlna, každé množství. J. Šindl, Žaltice č. 12, p. Mirkovice, o. Č. Krumlov.

**ICOMET a přísl.**, krystal 100 kHz. J. Blahovec, okrsek O, blok 45 - č. 2218, Kladno II.

**EZ6, M.w.E.c.**, E52, Torn Eb, EL a EK10, měř. 100  $\div$  200  $\mu$ A. J. Kaňovský, Dubňany 806 u Hodonina.

**1 kus vf cívky**, vinuto na toroidu (je-li možné tak tenkým drátem a co nejvíce závitů). V. Majer, Ul. CSA č. 756, Křemnice.

**Am. radio roč. 1968**, Rad. konstruktér roč. 1967-68, kondenzátor otoč. 2  $\times$  500 pF. J. Veselský, Žerotín 10, okr. Olomouc.

**AR roč. 1960-62**, AR č. 3 r. 1956 a AR č. 5 r. 1957. V. Procházka, V rovinách 103, Praha 4.

**Kvalitní kom. přijímač** nebo konv. + přij. Cena nerozhoduje. V. Růžicka, Dřevohostice 291, okres Přerov.

**CW - SSB TX**, all band, pokud možno transceiver. Milan Dlabáček, Praha 2, Polská 54.

**Krystály 468** (Lambda V), 6 000, 13 000, 16 500, 18 500 kHz, nejpr. provedení typu RM31. Z RM31: 6 660, 6 740, 8 050 kHz, otočný kondenzátor v malém provedení, 3  $\times$  120 + 180 pF nebo 2  $\times$  120 + 180 pF, elektronku QQE03/12, tranzistor BLY11 nebo podobný o výkonu do 10 W pro kmitočty do 200 MHz. Transformátorky mř z Dorise nebo kompletního Dorise, i nehracího. Vše s udáním ceny. J. Mašek, Ul. 5. května 1460, Louny.

**TX-1,75 až 3,5 MHz**, RX pro am. pásma, RX + TX pro 145 MHz, RM31, krystal 1 MHz, lad. kond. pro KV. A. Kadlec, Jaroměřice 151, o. Svitavy.

**Knihy Českosl. přijímače** od Baudyše. Frant. Řeháček, Dymokury 24, o. Nymburk.

**20 elektronek 14TA31**. Nabídněte i jakékoli menší množství. Aeroklub Olomouc, pošt. př. 1/45, tel. 3339.

### VÝMĚNA

**2 občanské radiostanice** za přijímač Lambda 4,5, příp. rozdíl doplatím. Stanice jsou typu VKP 050 a jsou nové. Dohoda jistá. I. Szlovák, Techn. služby, Jaroměř I., čp. 3.

**Souprava prům. televize Tesla** za kom. přijímač, různé měř. přístroje a pod. nebo koupím. A. Kopník, Chomutov, Moravská 16.

**El. kytara**, elektr. radio Gavota, čas. spínač, tel. klíč, mikro (prij. vyš.) 6-tranzistor na sůč., tranz. různé 30 ks, 3 ks repro aj. za Jawu 05, 20, 21 alebo magnetofon. M. Hurvák, Bratislava XII., Šumná 28, Prievoz.

**Za zvětšovač 6  $\times$  6** dám elektro-radio literat., sezn. zašlu. Z. Šilar, Chocen, Na Bílé 1043.

# LUXTRON - elektrický zvětšovací osvitoměr, který určí při zvětšování fotografií

## správnou expozici

Adresy prodejen TESLA:

PRAHA 1 - Martinská 3  
PRAHA 1 - Národní 25 - pasáž Metro  
PRAHA 2 - Slezská 4  
PRAHA 1 - Soukenická 3  
PARDUBICE - Jeremenkova 2371  
KRÁLÍKY - nám. Čs. armády 362  
ÚSTÍ n. Lab. - Revoluční 72  
DEČÍN - Prokopa Holého 21  
LIBEREC - Pražská 142  
CHOMUTOV - Puchmajerova 2  
CHEB - tř. ČSSP 26  
Č. BUDĚJOVICE - Jirovcova 5  
BRNO - tř. Vítězství 23  
BRNO - Františkánská 7 (jen součástky)  
JIHLAVA - nám. Míru 66  
PROSTĚJOV - Žižkovo nám. 10  
OSTRAVA - Gottwaldova 10  
OLOMOUC - nám. Rudé armády 21  
FRÝDEK-MÍSTEK - sídliště Riviéra (Dům služeb).

a optimální gradaci citlivého papíru při zvětšování černobílých a barevných fotografií. Měří bez ohledu na to, zvětšujete-li právě negativ hustý, řídký, přesvětlený, tvrdý, měkký nebo plochý, slabě nebo nadměrně vyvolaný atd. Lhostejný je i formát negativu nebo papíru, velikost zvětšení výřezu, druh zvětšovacího přístroje a výkon žárovky.

Můžete zvětšovat černobílý negativ na černobílý papír, barevný negativ na barevný papír a ve všech těchto případech vám LUXTRON zajistí správné exponované zvětšení a určí, zda je pro daný negativ vhodný papír měkký, normální nebo kontrastní gradace.

Osvitoměr LUXTRON, typ WP 76005, novinku TESLY Blatná, dostanete ve všech prodejnách TESLA. Stojí 230,— Kčs.

# TESLA

DOBŘÉ VÝROBKY - DOBŘÉ SLUŽBY

